



НАУКА И ЖИЗНЬ

5

1987

● Всесоюзное общество «Знание» встречает свое сорокалетие в обстановке перестройки, поиска новых форм и методов работы ● Непрерывное образование — вот настоятельное требование сегодняшнего дня, неперемное условие ускорения научно-технического прогресса ● В широком развитии движения «цивилизованных кооператоров» В. И. Ленин видел решение многих экономических задач ● Сувенир для любознательных. Гидродинамический волчок позволяет наблюдать движение твердых частиц во вращающейся жидкости.

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА».

ISSN 0028-1263



ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

[illegible]

Черная металлургия

Машиностроение

**Химическая
и нефтехимическая
промышленность**

**Промышленность
строительных материалов
и конструкций**

Легкая промышленность

Реконструируемые объекты

В н о м е р е :

Обществу «Знание» — 40 лет. Н. БАСОВ, акад. — Стержень всей нашей деятельности Университет для всех	40 7—11, 31—32
Г. ЯГОДИН, чл.-корр. АН СССР — Чем прочнее фундамент	7
В. КУДРЯВЦЕВ, акад. — Правовое образование — веление времени	8
А. ВЛАДИСЛАВЛЕВ, докт. техн. наук — С учетом накопленного опыта	9
Н. ТИХОНОВ — «Институт без стен» на заводе	11
И. БЕСТУЖЕВ-ЛАДА, докт. ист.-тор. наук — «Срочно требуются интеллигенты»	31
В мае 1917 года	12
Рефераты	16
В. ДОРФМАН, докт. техн. наук — Эволюция технологий	19
Стройки пятилетки. Год 1987-й	27
С. САМСОНОВ, канд. биол. наук — Биотехнология и ЭВМ	28
С. ПАНКРАТОВ, канд. физ.-мат. наук — Фундаментальные силы в природе	33
О чем пишут научно-популярные журналы мира	35
Заметки о советской науке и технике	36
И. ЖЕЛВАКОВА, канд. истор. наук — Хранитель живого наследства	40
Хотите стать биологом?	49
Т. СУМАРОКОВА — Мы мечтали о мире	50
А. БОЙКО — Компьютерный клуб	54
И. КОНСТАНТИНОВ — Магические шестигульники	56
Сделано открытие	57
В. ХИЧУК, канд. юрид. наук — Кооперативы: проблемы, перспективы, решения	60
Кинозал	67
Бюро иностранной научно-технической информации	70
С. БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ, докт. техн. наук, А. ЛЕОНОВ, летчик-космонавт СССР — Последний полет	74
Из жизни терминов	85
М. РАЦ — От стакана с чаем до Бермудского треугольника	86
Ю. РОЗЕНБЛУМ, докт. мед. наук — Каким мы видим мир через очки?	88
Кооператив открывает «дело»	91
Кунсткамера	92
С. КИПНИС — Сигнализирует фермент	94
Ответы и решения	94
Ю. ФРОЛОВ — Животные строят	97
А. МАЗУРИН, чл.-корр. АМН СССР — Правильно ли вы кормите ребенка?	98
Психологический практикум	104
И. КОНСТАНТИНОВ — Пчелиная ферма	106
Ю. ПОВОЖИЙ — Еще один адрес	108
Маленькие хитрости	109
Школа начинающего программиста (Занятия ведет канд. техн. наук И. ДАНИЛОВ)	110
Не вспугните кукушонка	117
Астрид ЛИНДГРЕН — Рони, дочь разбойника (повесть)	118
Вознагражденный труд	130
А. ФРОЛОВА — Чуфа	133

Новые книги	135
С. ТРАНКОВСКИЙ — Что такое йо-йо?	136
А. МИХЕЕВ, канд. с.-х. наук — Вишня и слива из корневых черенков	139
Для тех, кто вяжет	140
Объемный портрет Дарвина	142

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Н. НЕЙФЕЛЬД — Лось-альбинос (143). А. ВОЛГИН — Будет ли поднят «Титаник»? (144). Д. ЛЕПАЕВ — Первая помощь холодильнику (145). Х. КИНК — О слонах и слоновой кости в Египте (146). Т. ПШЕНИЧНИКОВ — Вечные помидоры (147). С. ЛЕВИН — Очистка монет (147).	
Кроссворд с фрагментами	148
Как составляются кроссворды	149

ВЕСТИ ИЗ ИНСТИТУТОВ, ЛАБОРАТОРИЙ, ЭКСПЕДИЦИИ

В. КРИВЧЕНКО — Тайна острова Феры (152); Е. КЕДА — Очищается кровь (154); Г. ЛЬВОВ — На пороге открытия (155).	
Г. ПРОСКУРЯКОВА, канд. биол. наук — Дуб	157

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Лианозовский электромеханический завод (Москва), выпускающий персональные компьютеры «Агат» и школьные «Микроша», организовал компьютерный центр, где каждый желающий за умеренную плату может поработать на машине. На снимке — в игровом зале компьютерного центра. Фото В. Иванова. (См. статью на стр. 54).

Внизу: юбилейный значок, выпущенный к 40-летию Всесоюзного общества «Знание», и значок делегата IX съезда Общества. Художник Е. Долгов.

2-я стр. — Стройки пятилетки. Год 1987-й. Промышленность. Рис. Э. Смолина.

3-я стр. — Дуб. Фото И. Константинова.

4-я стр. — Пчелиная ферма. Фото И. Константинова. (См. стр. 106).

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — Всесоюзное общество «Знание». Рис. Э. Смолина.

2—3-я стр. — Эволюция технологий. Рис. М. Аверьянова. (См. статью на стр. 19).

4-я стр. — Иллюстрации к статье «Фундаментальные силы в природе». Рис. О. Рево.

5-я стр. — Иммуноферментный анализ. Рис. Ю. Чеснокова.

6—7-я стр. — В музее А. И. Герцена. Фото Э. Туницкого. (См. статью на стр. 40).

8-я стр. — Иллюстрации к заметке «Животные строят».



НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 5

М А И

1987

Издается с октября 1934 года

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»



НАШЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«Создание государственной системы непрерывного образования XXVII съезд поставил как одну из важнейших задач, которую нам предстоит осуществить», — сказал на январском [1987 г.] Пленуме ЦК КПСС товарищ М. С. Горбачев. — Только так можно поддерживать компетентность кадров на уровне современных требований, особенно в новых и новейших областях техники и технологии. Вряд ли нужно доказывать, насколько важно ускорить завершение подготовки предложений по этому вопросу».

В преддверии IX съезда Всесоюзного общества «Знание» в редакции журнала «Наука и жизнь» собрался «круглый стол», участники которого — видные советские ученые и организаторы науки, руководители и активисты общества «Знание» — обсудили вопрос о том, как совершенствовать работу общества «Знание», имея в виду всемерное увеличение вклада членов Общества в формирующуюся ныне государственную систему непрерывного образования. Общество «Знание», сорокалетие со дня основания которого отмечается в эти дни, накопило значительный опыт массовой, просветительской работы, внесло заметный вклад в создание многих элементов непрерывного образования. Редакция обратилась к председателю Правления Общества академику Н. Г. Басову и участникам беседы за «круглым столом» с рядом вопросов, ответы на которые публикуются ниже.

Академик Н. БАСОВ, председатель Правления ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание», дважды Герой Социалистического Труда.

27 мая 1987 года в Большом Кремлевском Дворце начнет свою работу IX съезд Всесоюзного общества «Знание». Время проведения съезда совпадает с 40-летием создания Общества. За эти годы из небольшой группы ученых-энтузиастов общество «Знание» превратилось в массовую организацию советской интеллигенции, активно участвующей в пропаганде политических и научных знаний. Сегодня в его рядах более 2,5 миллиона лекторов, которые объединены в республиканские, краевые, областные, городские, районные и многочисленные первичные организации.

Ускоренный перевод экономики на интенсивный путь развития, углубление демократических начал в управлении народным хозяйством, внедрение в производство новых методов хозяйствования, достижений науки и техники, переход предприятий на самофинансирование и самоокупаемость, повсеместное повышение качества продукции, организованность и дисциплина — все эти проблемы требуют коренной перестройки общественного сознания. Как отмечалось на январском (1987 года) Пленуме ЦК КПСС, необходимо вооружить трудящихся «пониманием исторической необходимости перестройки, помогать каждому человеку находить свое место в общенародной борьбе за ускорение». Это является основой всех перемен, происходящих сейчас и в организациях общества «Знание».

Учить советских людей мыслить и действовать по-новому, в духе поворотного момента в истории нашей страны — на это направляются все средства устной и печатной пропаганды общества «Знание».

Этой задаче целиком и полностью отвечают и значительные перемены, которые происходят в настоящее время в советской науке. В своем выступлении на последней сессии Общего собрания Академии наук СССР вице-президент АН СССР академик В. А. Котельников подчеркнул необходимость приоритетной разработки таких актуальных проблем общественных наук, как теория управления социалистическим государством, экономика народного хозяйства в период ускорения, активизация человеческого фактора.

Не получили пока достаточного развития многие вопросы экономики научно-технического прогресса, управления, ценообразования, материального стимулирования. Здесь велика роль и ответственность лектора, работающего в массах, который должен, не уходя от острых вопросов, от анализа имеющихся трудностей и противоречий, правильно раскрывать существо всех этих проблем. Следует учитывать и то, что во многих областях экономики приходится работать, образно говоря, «с колес», одновременно разрабатывая теорию и внедряя ее в практику. Именно это определяет настоятельную необходимость тесного творческого союза нашего Общества с Академией наук СССР, отраслевыми министерствами и ведомствами. Необходимый опыт такой работы у нас есть.

Разумеется, мы не снимаем с повестки дня вопросы пропаганды здорового образа жизни, норм коммунистической морали и нравственности, военно-патриотического и атеистического воспитания трудящихся.

Особое значение в наше время приобретает участие лекторов в процессе демо-



«Трибуна Академии наук» — этот цикл в Центральном лектории приобщает слушателей к событиям на переднем крае науки. Недавно в этом цикле с лекцией «Будущим физикам о современной физике» выступил лауреат Ленинской и Нобелевской премий академик Н. Г. Басов.

Сегодня можно говорить и о некоторых результатах работы по анализу и упорядочению лекционной пропаганды. Лекции стали достоянием большинства трудовых коллективов, ближе к их запросам.

К сожалению, уровень практической значимости нашей лекционной работы нередко еще очень низок. Если верить статистике, то, скажем, в Горьковской области знания, полученные на лекциях и занятиях народных университетов, применяют в производственной и общественной деятельности всего 14 процентов слушателей из числа работников промышленности и 18 процентов работников сельского хозяйства. В тематике лекций немало «белых пятен», которые приходится на наиболее актуальные, животрепещущие вопросы. Совершенно недостаточно читается лекций по таким вопросам, как источники ускорения социально-экономического развития страны, качество и госприемка, пути повышения производительности труда, новые методы хозяйствования и стимулирования, социалистическое самоуправление народа.

Другим стратегическим направлением работы Всесоюзного общества «Знание» мы считаем оказание помощи в самообразовании.

В условиях научно-технической революции мы отчетливо видим, что всем нам не хватает знаний. Необходимо осваивать новые разделы науки, овладевать компьютерной техникой, электроникой, оптикой, знаниями, связанными с организацией производства.

Процессы автоматизации и переход от бумажного листа к компьютеру на производстве и в конструкторских бюро сегодня сдерживаются даже не столько нехваткой

кратизации, затрагивающем все сферы жизнедеятельности советского общества. Если сказать коротко — мы должны научить трудящихся пользоваться своими демократическими правами. Такая работа должна проходить в тесной кооперации с Советами народных депутатов на всех уровнях. Мы могли бы также, например, наладить правовую и законодательную учебу депутатов.



ОБЩЕСТВУ «ЗНАНИЕ» — 40 ЛЕТ

Всесоюзному обществу «Знание» исполнилось 40 лет. За годы своего существования эта добровольная общественная организация приобрела признание и искреннее уважение народа. Общество вносит вклад в процесс ускорения научно-технического и социального прогресса, формирует у слушателей и читателей научное мировоззрение. Общество «Знание» — разветвленная массовая организа-

ция. В его составе: 15 обществ «Знание» союзных республик, 20 обществ автономных республик, 147 краевых, областных, окружных, 1410 городских и районных, 2920 сельских организаций. На фабриках, заводах, в колхозах и совхозах, институтах и учреждениях работают первичные организации Общества. Сейчас их насчитывается 128 846, они объединяют 2,5 миллиона человек. Каждый семнадцатый член общества «Знание» обладает ученой степенью или ученым званием.

В Общество входят и коллективные члены: 23 научно-технических общества,

23 всесоюзных медицинских общества, Всесоюзное астрономо-геодезическое общество, Московское общество испытателей природы, Всесоюзное общество филателистов, а также творческие союзы: Союз писателей СССР, Союз композиторов СССР, Союз кинематографистов СССР, Союз художников СССР. Один из самых молодых членов Общества — недавно образованный Союз театральных деятелей СССР.

В век бурного развития средств массовой информации живое слово лектора не теряет своего воспитательного и просветительного значения. Лекторы об-

вычислительной техники, сколько нашей компьютерной неграмотностью. Это относится в равной степени к инженерам, рабочим и руководящим кадрам.

Аналогичное положение и в других областях, например, в деле применения лазеров. Отсутствие в Госплане заказов на лазерную технику связано прежде всего с тем, что многие специалисты боятся оптики и боятся потому, что плохо ее знают.

Плохое качество продукции нередко связано с недостаточным использованием в производстве современной измерительной техники. Низкий уровень конструкторских разработок — с плохим знанием теории колебаний и вибраций, теории машин и механизмов. Освоение новых интенсивных технологий в сельском хозяйстве сдерживается низким уровнем подготовки бригадиров, механизаторов, других специалистов, их недостаточными знаниями.

И вместе с тем удельный вес лекций, читаемых по проблемам научно-технического прогресса, в среднем по стране составляет немногим около 9 процентов.

Надо сказать, что в стране есть немало энтузиастов (нашей общественной системы распространения знаний), есть коллективы, где лекционная пропаганда поставлена образцово и слово лектора помогает решению многих конкретных производственных задач. Назову, в частности, московское производственное станкостроительное объединение «Красный пролетарий», на котором первичную организацию общества «Знание» возглавляет ветеран этого предприятия, заслуженный работник культуры РСФСР Николай Михайлович Тихонов, — в этом номере журнала он выступает как участник «круглого стола», посвященного проблеме непрерывного образования. Об уровне лекций, проводимых в объединении «Красный пролетарий», можно судить по тому, что они оказывают конкретную помощь в реконструкции предприятия, помогают внедрять достижения науки и техники в производство,

способствуют повышению престижности инженерного и конструкторского труда. Словом, принимают деятельное участие в перестройке работы объединения. Интересны идеи Н. М. Тихонова по учреждению на заводе «института без стен» — своеобразной и очень интересной формы непрерывного образования. И хотя здесь еще не все получается, инициатива и энергия активистов общества «Знание» — краснопролетарцев заслуживает самой горячей поддержки и одобрения.

Определенное распространение получило заключение договоров о творческом сотрудничестве организаций общества «Знание», вузов и НИИ с коллективами предприятий и объединений. Внедряются такие новые формы, как «Дни специалиста», циклы лекций «Наука — производству».

В Ленинграде накоплен опыт лекционно-го обеспечения территориально-отраслевой программы «Интенсификация-90». К проведению этой работы привлечены 22 тысячи квалифицированных лекторов из числа ученых, специалистов, новаторов производства, партийных, советских и хозяйственных руководителей. В рамках программы около полумиллиона специалистов и рабочих изучают в различных формах новую технику, прогрессивные технологии, вопросы планирования и экономики научно-технического прогресса, бригадного хозяйства. На базе ведущих вузов и НИИ города, научно-производственных объединений и предприятий работают 37 народных университетов и факультетов по изучению вычислительной и микропроцессорной техники, АСУ, робототехники. Важно подчеркнуть, что в результате выполнения программы «Интенсификация-90» будет высвобождено до 100 тысяч рабочих, занимающихся в настоящее время низкоквалифицированным трудом.

Здесь мы с вами затрагиваем другой вопрос первостепенной важности — как быть с теми работниками, функции которых на-

щества «Знание» в прошедшем году прочитали около 16,4 миллиона лекций, из них 11,2 миллиона — на общественно-политические темы, 5,4 миллиона — на естественнонаучные. Лекционная работа общества разнообразна. В 1986 году проведено 48,6 тысячи семинаров, в помощь лектору открыто 3,5 тысячи школ молодого лектора, 400 университетов лекторского мастерства.

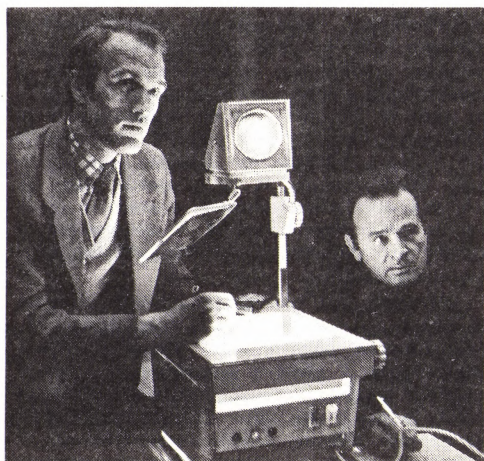
С середины прошлого века существуют общественные учебные заведения — народные университеты. Сейчас в 58,5 тысячи университетов обучаются 20 миллионов 252 тысячи чело-

век, занятия ведут 749 тысяч специалистов и ученых различных областей знаний. Кроме того, в рамках Общества действуют 227 тысяч кинолекториев и 65 лекториев. В помощь лекторам было организовано 62 тысячи семинаров и совещаний.

Более половины всей научно-популярной литературы, выходящей в стране, составляет продукция издательства «Знание». Общий тираж всех изданий общества — свыше 139 миллионов экземпляров. В 1986 году издательство «Знание» выпустило 663 названия книг тиражом 57,1 миллиона экземпляров. Пользуются по-

пулярностью 34 серии подписных изданий брошюр под девизом «Новое в жизни, науке, технике». Широко известны в стране 5 журналов Всесоюзного общества «Знание»: «Наука и жизнь», «Знание — сила», «Наука и религия», «Международная жизнь», «Слово лектора». Восемь журналов выходит в союзных республиках: в РСФСР — «Знания — народу», на Украине — «Наука и общество», «Человек и мир», «Трибуна лектора», в Азербайджане и Литве — «Наука и жизнь», в Эстонии — «Горизонт», в Грузии — «Наука и техника».

С 1978 года выходит бюллетень «Аргументы и фак-



чинают все более интенсивно брать на себя ЭВМ, автоматика? По подсчетам специалистов, к 2000 году за пультами компьютеров будет работать столько же людей, сколько ныне занято ручным трудом, то есть порядка 30—40 миллионов. Ответ один: необходимо уже сейчас развернуть широкое обучение рабочих и специалистов основам информатики, навыкам работы с вычислительной техникой, в том числе и по линии общества «Знание».

Такое обучение можно наладить — это единственный путь — только на базе самой совершенной техники и методики. К сожалению, это самый отстающий участок работы Всесоюзного общества «Знание». В частности, при ознакомлении слушателей с вычислительной техникой лекторы, как правило, вынуждены пользоваться несовершенной, морально устаревшей демонстрационной аппаратурой, ибо лучшую промышленность просто не поставляют в достаточных количествах. Не идет дальше разговоров дело с внедрением видеокассетной пропаганды. А ведь она открывает чрезвычайно широкие новые возможности в лекционной деятельности.

С помощью видеоманитона можно «пригласить» самого известного, наиболее квалифицированного лектора в цеховой красный уголок и на полевой стан, на полярную станцию и в вахтовый поселок нефтяников.

Явно недостаточно используем мы такие современные средства лекционной пропаганды и самообразования, как телевидение и радио. Здесь мы отстали от многих развитых в промышленном отношении стран. Скажем, в Японии две из трех государственных телепрограмм по 20 часов в сутки ведут передачи в помощь людям, занимающимся самообразованием. Для того, чтобы использовать все возможные средства и поставить дело на прочную основу, в некоторых государствах созданы министерства и другие правительственные органы, занимающиеся вопросами самообразования населения. Во Франции профессора университетов обязаны более половины времени тратить на обучение взрослых. В Финляндии желающим овладеть новыми профессиями выплачивается хорошая стипендия, а успевающим гарантируется устройство на работу.

Создание системы непрерывного образования, в которой наверняка значительным будет удельный вес самообразования, — общегосударственная задача, выдвинутая XXVII съездом партии. Задача эта напрямую связана с ускорением научно-технического прогресса в стране, и диктуется она необходимостью постоянного пополнения и обновления знаний.

Создание системы непрерывного образования, в которой наверняка значительным будет удельный вес самообразования, — общегосударственная задача, выдвинутая XXVII съездом партии. Задача эта напрямую связана с ускорением научно-технического прогресса в стране, и диктуется она необходимостью постоянного пополнения и обновления знаний.

ты», материалы которого отличаются краткостью, насыщенность информацией, острота и злободневность; с 1985 года — еженедельник «НТР: проблемы и решения»; в нем рассказывается о новейших достижениях советской науки и техники, проблемах, связанных с ускорением научно-технического прогресса. Совместно с Академией наук СССР выпускаются ежегодный справочник «Наука сегодня», международные ежегодники «Будущее науки» и «Наука и человечество».

Широки международные связи общества «Знание». В 1986 году было организовано 1067 лекций для иностран-

ных туристов. На них присутствовали 52 тысячи человек из 32 стран мира. 152 зарубежных ученых прочли в Советском Союзе более 500 лекций. В 1980 году Всесоюзное общество «Знание» вступило в Международный совет по образованию взрослых (МСОВ), который проводит активную деятельность под эгидой ЮНЕСКО.

В систему общества «Знание» входит Политехнический музей. 1 миллион 95 тысяч человек побывали здесь в прошлом году, познакомились с его обширной экспозицией, развернутой в 65 залах.

Одна из старейших науч-

но-технических библиотек — Центральная политехническая библиотека Всесоюзного общества «Знание». Ежегодно библиотеку посещает более одного миллиона человек. В ее фондах — свыше 3 миллионов изданий. Общество «Знание» имеет 32 планетария в различных городах страны, старейший среди них — московский: ему шестьдесят лет. В двух демонстрационных залах планетария ежедневно проводятся лекции-сеансы по астрономии, космонавтике, наукам о Земле. В Звездном зале установлен аппарат — большой планетарий с электронным программным управлением.

УНИВЕРСИТЕТ ДЛЯ ВСЕХ

СИСТЕМОЙ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОХВАЧЕНЫ В НАШЕЙ СТРАНЕ
МНОГИЕ МИЛЛИОНЫ ЛЮДЕЙ

В наше время как никогда велики требования к общему и профессиональному образованию трудящихся. В условиях научно-технической революции народному хозяйству страны нужны работники, фундаментально образованные, умеющие нешаблонно мыслить, способные углублять и расширять свои знания, имеющие вкус к постоянной учебе и ощущающие потребность в ней. В этой связи особую роль играет единая государственная система непрерывного образования, проблемам создания и развития которой был посвящен «круглый стол» журнала «Наука и жизнь».



ЧЕМ ПРОЧНЕЕ ФУНДАМЕНТ...

Член-корреспондент АН СССР Г. ЯГОДИН, министр высшего и среднего специального образования, заместитель председателя Правления Всесоюзного общества «Знание».

Не будет преувеличением сказать, что подлинно образованный, интеллигентный человек учится всю жизнь, причем абсолютно непрерывно, буквально ежеминутно, даже когда отдыхает. К примеру, он смотрит в кино фильм Абуладзе «Покаяние», читает роман Айтматова «Плаха», а сам тем временем обдумывает, как использовать увиденное и прочитанное в лекциях и на семинарских занятиях в студенческой аудитории, как применить новые сведения, почерпнутые в произведениях искусства, в повседневной жизни. Постоянное обучение для них — норма жизни.

Однако таких людей относительно немного. А целесообразность и даже необ-

ходимость такой системы бесспорна: роль знаний в современном труде чрезвычайно велика, да и совершенствование техники и технологии вызывает необходимость постоянного приумножения суммы знаний, которыми располагает каждый человек.

Для такого пополнения есть два пути. Первый — основанный на железной внутренней дисциплине: самообразование, систематическое чтение специальной литературы, посещение лекций и семинаров и т. д. В том числе, естественно, чтение книг и брошюр, выпускаемых обществом «Знание», и посещение лекций, организуемых Обществом. Замечу, однако, что каким бы высокоорганизованным и дисциплинированным ни был человек, его самообразование должно проходить под руководством квалифицированных специалистов и при периодическом жестком контроле «сверху». Этого руководства и такого контроля, увы, часто недостает, а потому и эффективность самообразования часто бывает низкой.

Второй путь — через систему институтов и курсов повышения квалификации, когда раз в три-четыре года специалисты приглашаются в центр, в Москву и в течение нескольких недель прослушивают курс лекций о новинках в своей отрасли. Идея этой системы хорошая, а вот «исполнение» не всегда на высоте. Занятия нередко проходят скучно, формально. Да и контингент слушателей подчас оставляет желать лучшего. Немало специалистов едут в Москву с единственной целью: походить по магазинам и театрам. Да и руководители предприятий и организаций часто посылают на учебу не тех, кому это необходимо, а тех, без кого производство может обойтись...

Как же исправить дело, как улучшить, усовершенствовать систему непрерывного образования? Путь к этому лежит через совершенствование базового, прежде всего вузовского обучения.

Чтобы учиться самостоятельно, специалист должен обладать по-настоящему твердыми «базовыми» знаниями, полученными в институте, без этого многое в специальной литературе, а также на занятиях в си-

стеме повышения квалификации окажется для него непонятным. Иначе говоря, должен быть фундамент, на котором и базируется система непрерывного образования. И чем прочнее такой фундамент, тем эффективнее вся система. Кроме того, сам учебный процесс в вузе должен прививать вкус к самостоятельному постижению материала. К сожалению, этому требованию наша высшая школа пока не удовлетворяет, студент слишком много времени тратит на прослушивание лекций, то есть на пассивное восприятие информационного материала. А объем активных семинарских, лабораторных занятий относительно мал. Исправить такой «перекос» — одна из задач вузовской реформы.

Совершенствование системы непрерывного образования подразумевает более

широкое участие в лекционной пропаганде по линии общества «Знание» вузовских ученых. К сожалению, бывают случаи, когда руководители институтов не разрешают преподавателям читать лекции вне институтских стен, да и общественное мнение подчас не на стороне преподавателей — активистов «Знания». Что сказать на это? Если выезд преподавателя для чтения лекций вне института спланирован заранее и не наносит ущерба учебному процессу в вузе, такую работу, да и вообще всемерное участие в деятельности общества «Знание» можно только приветствовать. Посильное участие в массовом образовании и воспитании народа — одна из многолетних традиций российской интеллигенции, которую надо поддерживать и развивать.



ПРАВОВОЕ ОБРАЗОВАНИЕ — ВЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ

**Академик В. КУДРЯВЦЕВ, директор
Института государства и права АН СССР,
заместитель председателя Правления
Всесоюзного общества «Знание».**

Пожалуй, не было в истории нашего государства другого такого периода, когда столь большую роль играло бы непрерывное правовое образование трудящихся. Проект Закона о государственном предприятии (объединении), известные решения об индивидуальной трудовой деятельности,

об усилении борьбы с нетрудовыми доходами — всё это юридические акты, затрагивающие жизненные интересы миллионов людей. И надо, чтобы все хорошо знали эти документы, умело в них ориентировались. А выдвинутый партией лозунг — «Учиться демократии!» — прямо ориентирован на усвоение новых знаний и навыков, и прежде всего через систему непрерывного образования.

Эта система берет начало еще в школе, где на уроках по основам права молодой человек, вступающий в жизнь, получает азы правовых знаний. Затем она продолжается в техникумах и вузах — там читаются специализированные курсы, правда, как правило, с отраслевым уклоном. А дальше, «на всю оставшуюся жизнь», он оказывается «в сфере влияния» общественного правового образования, значительная часть которого идет через общество «Знание». Наиболее важная форма здесь — университеты правовых знаний, которых в стране многие тысячи. Правда, деятельность таких университетов еще далека от совершенства — не хватает должной системности, мало квалифицированных лекторов. Однако есть и положительные примеры. Так, очень четко, по хорошим программам работают университеты правовых знаний в Белоруссии, в чем несомненная заслуга республиканского общества «Знание». Там эти университеты дифференцированы по контингенту слушателей и по тематике: можно прослушать курсы, например, по уголовному и гражданскому праву. Большой популярностью пользуется курс правовых знаний для директоров предприятий, стержень которого составляет хозяйственное законодательство.

Необходимое подспорье в системе образования по линии Общества — выпуск специальной литературы по правовой тематике. Если посмотреть списки такой литературы, то ситуация вроде бы благополучная: названий много, тематика разнообразная. Но, во-первых, малы, тиражи — спрос на книги такого рода далеко не удовле-

творяется, в магазинах их не достать. И, во-вторых, многие книги страдают серьезным недостатком, который, применительно к художественной литературе, именуется бесконфликтностью. Иначе говоря, положение дел рисуется в розовом свете, многие негативные процессы в обществе замалчиваются. Я имею в виду, например, наркоманию, преступность. Происходившие в ряде мест негативные явления — крайняя бесхозяйственность, взяточничество, коррупция, протекционизм, круговая порука и другие — не освещались в такой литературе.

Хотелось бы поднять и такой вопрос. Всякий анализ подразумевает наличие должных материалов для рассмотрения и сопоставления. Чтобы выявить тенденции и получить объективную картину положения дел в борьбе с преступностью, необходимы статистические сведения о характере и динамике совершаемых преступлений. Сведения эти, однако, как правило, не публикуются. Это затрудняет деятельность многих и, в частности, лекторов общества «Знание», оставляет их безоружными перед вопросами слушателей. Подчас всеми правдами и неправдами, при помощи личных контактов и связей лекторы раздобывают такую информацию.

Да, в интересах дела, в духе времени нужно расширение публикуемой информации, в том числе о составе и характере совершаемых преступлений (в динамике по годам и по регионам).

Слова «правовое образование» и «воспитание» в обиходе часто употребляются вместе. Может ли лектор общества «Знание» не только образовывать, но и воспи-

тывать аудиторию? Я думаю, что не только может, но и должен. Не надо уходить от острых вопросов.

Лектор просто обязан добиваться практического решения конкретных проблем, выдвигаемых слушателями, должен доводить до сведения местных органов власти наиболее острые, наиболее болезненные вопросы, тем самым способствуя их решению. Такая активная общественная позиция, несомненно, окажет положительное воспитательное воздействие и на аудиторию. Замечу, что лекции на правовые темы требуют и эрудиции, хорошего знания дела, профессионального мастерства и, несомненно, очень высокой гражданственности, способности занимать в споре принципиальную позицию, отстаивать линию партии. В полной мере этими качествами обладают, увы, пока не все лекторы общества «Знание».

Нередко к лектору Общества обращаются с просьбами, например, помочь с жильем, разрешить производственный или семейный конфликт. Думаю, что они свидетельствуют о слабой постановке юридической службы на местах, о нехватке квалифицированных юристов. Это действительно так, скажем, в промышленности и в сельском хозяйстве остро недостает юристов-консультантов.

Очевидна также необходимость организации непрерывного образования для работников правоохранительных юридических служб. Такая система непрерывного юридического образования в стране только еще складывается. Не выработаны рекомендации по юридическому самообразованию. Тут активистам общества «Знание» предстоит еще немало поработать.

С УЧЕТОМ НАКОПЛЕННОГО ОПЫТА

Доктор технических наук А. ВЛАДИСЛАВ-ЛЕВ, первый заместитель председателя Всесоюзного совета научно-технических обществ, член президиума Правления Всесоюзного общества «Знание».

В жизни каждого человека должны постоянно присутствовать на одних этапах параллельно, на других перемежаясь и обучение и трудовая деятельность. Два процесса — внедрение производительного труда в сферу образования и вторжение образования в сферу общественного производства — размывают границы между этими сферами, приводят к их сближению и взаимопроникновению. Именно это и определяет подход к формированию концепции непрерывного образования, меняет существующий принцип организации этой системы. В значительно большей мере, чем раньше, образование призвано решать две основные задачи: вооружать основами знаний и удовлетворять вновь и вновь возни-



кающие конкретные потребности в дополнительных знаниях. Учитывая, что по целям обучения, содержанию и методике преподавания, формам организации решение этих задач носит принципиально различный характер, всю систему непрерывного образования необходимо разделить на две равноправные подсистемы — базовое и дополнительное образование.

Наряду с традиционными у базового образования в рамках непрерывного образования приобретают все большее значение задачи «научить учиться» и создать устойчивую потребность и готовность к постоянному пополнению и обновлению знаний в процессе последующей трудовой деятельности. Базовое образование действует на основе централизованного планирования и определяет образовательный статус человека.

Сейчас, как известно, проводится реформа общеобразовательной и профессиональной школы, готовится перестройка других звеньев базового образования. В контексте непрерывного образования важно, чтобы преобразования обязательно учитывали возможности подсистемы дополнительного образования, которая возьмет на себя ряд функций, ныне принадлежащих базовому. Это позволит гораздо оперативнее, а также более гибко и безболезненно приспосабливать образование к постоянно изменяющимся требованиям.

Самым важным условием реализации концепции непрерывного образования стало сегодня создание подсистемы дополнительного образования. В этой области сделано уже немало. Однако в целом проблема пока не решена, и постоянно возрастающие потребности в этой области все еще не удовлетворяются.

Почему же так происходит? Дело в том, что деятельность государственных и общественных организаций, работающих в этой области, до сих пор не координируется, не управляется и не контролируется должным образом. Подразделения, занимающиеся переподготовкой кадров, научно-технической и экономической пропагандой и информацией, все еще находятся в рамках своих организаций на второстепенных ролях. Отсутствует четкое выделение основных направлений и сфер этой деятельности, распределение ответственности за их реализацию. Не везде преодолен своего рода психологический барьер отношения к подготовке и переподготовке кадров как к чему-то второстепенному, уступающему по важности даже сиюминутным потребностям производства. Между тем все должно быть совершенно наоборот! Квалификация трудящихся должна опережать технический уровень предприятия. Нужно исключить самую возможность такой, пока, к сожалению, встречающейся ситуации, когда на завод приходит принципиально новое высокопроизводительное оборудование, а работать на нем некому — нет достаточно подготовленных кадров.

Жизнь настойчиво требует изменить существующее положение. И выход здесь

видится только на пути создания единой общесоюзной системы непрерывной профессиональной подготовки и переподготовки кадров на общественно-государственной основе. Мысль эта не нова. Еще в 1920 г., говоря о необходимости выдвинуть на первый план, усилить и организационно укрепить производственную пропаганду — понятие очень близкое современному дополнительному образованию, — В. И. Ленин указывал: «Производственная пропаганда... должна быть объединена под руководством одного органа в целях экономии сил и более правильного направления работы».

Кстати, это будет один из немногочисленных пока примеров соединения демократических общественных начал с государственным управлением. Эффективность работы предлагаемой системы во многом будет зависеть от того, насколько точно и ясно будут определены ее цели и задачи, насколько будет им соответствовать ее организационная структура.

Дополнительное образование должно взять на себя повышение деловой и профессиональной квалификации, подготовку людей к компетентному участию в выполнении различных общественных профессий, требующих специальных профессиональных знаний, часто не совпадающих с базовым образованием, повышение общей культуры и образованности населения. Деятельность дополнительного образования предполагает качественное изменение характера заочного и вечернего образования, их целей и задач. Они призваны быть не только формами базового образования, повторяя по объему и содержанию очное обучение. Их новой характерной чертой должна стать гибкость выбора сроков обучения, его содержания, форм и методов в соответствии с конкретными целями.

Хочу еще раз подчеркнуть, что речь идет, по существу, об упорядочении того, что уже рождено жизнью и проверено практикой. Создание предлагаемой системы, почти не требуя дополнительных людских или материальных ресурсов, завершит систему непрерывного образования.

Необходимость качественных перемен в системе обучения давно уже признается во всех странах мира. Но только социализму с его централизованным планированием и управлением общественным развитием, с его подлинно демократической политической системой под силу создание единой системы непрерывного образования.

Роль общества «Знание» в этом деле невозможно переоценить. Общество могло бы выступить инициатором создания лаборатории или исследовательского центра, где изучались бы проблемы непрерывного образования — мы едва ли не единственная индустриально развитая страна, где нет такого центра. Наконец, нам надо глубже изучать и интенсивнее внедрять все наиболее ценное из опыта зарубежных стран в этой области, и здесь общество «Знание», располагающее как член международного совета по образованию взрослых уникальной информацией, могло бы распорядиться ею более по-хозяйски.



«ИНСТИТУТ БЕЗ СТЕН» НА ЗАВОДЕ

Н. ТИХОНОВ, начальник экономической лаборатории московского производственного станкостроительного объединения «Красный пролетарий»

Несколько лет назад я был в командировке в Румынии и не без удовлетворения узнал: там для поступления на работу специалисту мало предъявить в отделе кадров диплом о высшем или среднем образовании — важно также, чтобы человек не менее 10 лет работал по специальности — иначе его диплом обесценивается.

Очень разумный, реалистический, отражающий сложившуюся в обществе ситуацию порядок. Подсчитано, что, например, в космонавтике, атомной энергетике, электронике за 4,5—5 лет стареют и теряют прикладное значение все 100 процентов полученных в институте знаний. Для машиностроения этот срок — 6—7 лет, в строительстве соответственно 7—8 лет, в медицине 8—9 лет, в сельском хозяйстве — 10—11 лет. Пополнять и обновлять эти знания можно только с помощью системы непрерывного образования.

Казалось бы, непреложная, самоочевидная истина. Казалось бы, тяга к такому образованию должна быть воспитана с молоком «alma mater» — вуза, откуда молодой специалист пришел на завод. И казалось бы, в заводской библиотеке яблоку должно быть негде упасть от инженеров, штур-

мующих новейшую техническую литературу и специальные журналы.

Ничуть не бывало. Вот данные социологических исследований, проведенных на нашем заводе.

В течение года из 1400 руководителей и специалистов завода свыше 50 книг и журналов (художественная литература и руководства по ремонту «Жигулей», понятно, не в счет) взяли всего лишь... 2 человека. 26 специалистов взяли от 30 до 49 книг и журналов, 144 — от 10 до 29 книг и журналов, 485 — от 1 до 9 книг и журналов. Остальные не взяли ни одной книги либо журнала, а 420 вообще не записаны в библиотеку. Известно также, что многие не подписываются на научно-технические журналы и не покупают подобную литературу.

Справедливости ради, однако, надо сказать, что в данной ситуации повинны отнюдь не только инертность специалистов, отсутствие у них, казалось бы, естественного стремления к пополнению и обновлению знаний. Налицо резкое снижение качества специальной технической литературы. Гонорарная политика, когда в основе оплаты труда авторов лежит «листаж» — разновидность литературного «вала», — привела к тому, что научно-технические публикации, как правило, чрезвычайно объемны и многословны, что действительно ценная информация, объем которой редко превышает 1—2 процента от общего числа слов и страниц, буквально утоплена в океане «воды» — всякого рода малосущественных подробностях и деталях. Что, впрочем, может служить лишь частичным оправданием специалистам, обходящим стороной техническую библиотеку и не чувствующим потребности в пополнении знаний.

Воспитание такой потребности не простое и довольно длительное дело. Между тем технический прогресс не ждет — высококвалифицированные специалисты, способные проектировать и налаживать выпуск самого современного оборудования, нужны заводу сегодня. Должна быть государственная форма непрерывного образования. Здесь немалую положительную роль могло бы сыграть создание на заводе и в отрасли «институтов без стен». Что это такое?

Создание такого института — подобная практика широко распространена за рубежом — начинается обычно с встречи нескольких десятков ведущих ученых отрасли, которые определяют, что нового появилось в отрасли, скажем, за год, и на этой основе разрабатывают серию программ для специалистов.

Недавно мы попытались внедрить такую систему в нашем отраслевом министерстве и на нашем заводе. И сразу же столкнулись со множеством трудностей. Скажем, не удалось оплатить весьма объемный и напряженный труд специалистов, составлявших программы, — нет такой статьи в заводском и министерском бюджетах. Потом оказалось, что нелегко найти высоко-

(Окончание см. на стр. 31)



Л. Гурасов. Иллюстрация к повести П. Капицы «Будет поздно».

линым вождем революционной армии, расписывали его революционные заслуги и давали отсюда вывод, что теперь любой приказ командования — это приказ революции. В итоге большинство солдатских организаций, находившихся под влиянием соглашательских партий, одобрило образование коалиционного правительства.

Напомню, какую точную оценку нового правительства дали большевики. Уже 5 мая, в день, когда был объявлен состав кабинета, В. И. Ленин писал в «Правде»: «Увы! Нового в нем было немного. К правительству капиталистов придаточек мелкобуржуазных министров, народников и меньшевиков, давших себя увлечь на поддержку империалистической войны» (Полн. собр. соч., т. 32, с. 22).

Проходит еще несколько дней, и 9 мая в новой статье, опубликованной «Правдой», В. И. Ленин подчеркивает, что суть программы нового правительства — наступление (Полн. собр. соч., т. 32, с. 52).

Пока мелкобуржуазные лидеры прикрывались разглагольствованиями о победе революционной демократии, армия с удовлет-

В МАЕ 1917 ГОДА

Солдатские выступления и письма с фронта лишь подтверждают правильность политики большевиков: путь к миру только через революцию, остальные пути — все фальшь.

БОЛЬШЕВИКИ ПРОТИВ НАСТУПЛЕНИЯ НА ФРОНТЕ

Начало мая в России ознаменовалось образованием коалиционного Временного правительства. В него, кроме деятелей буржуазных партий, вошло 6 представителей партий мелкобуржуазии: эсеры А. Ф. Керенский и В. М. Чернов, меньшевики М. И. Скобелев и И. Г. Церетели, трудовик П. А. Переверзев и народный социалист А. В. Пешехонов. Псевдосоциалистическая пресса всех мастей писала о совершившемся как о внушительной победе дела социализма. На том основании, что чуть больше трети нового кабинета состояли членами мелкобуржуазных партий, правительство объявлялось «почти социалистическим», а Советы и другие организации трудящихся призывались к его безоговорочной поддержке. Для последующего развития событий особое значение имел тот факт, что новым военным министром стал А. Ф. Керенский. Соглашательские газеты называли его под-

ворением внимала этим речам. Но как только, выполняя волю русской и иностранной буржуазии, коалиционное Временное правительство попыталось бросить армию в наступление, в войсках (особенно на фронте) развернулись достаточно острые события.

Солдаты не желали наступать. Об этих настроениях лучше всего говорят приводимые ниже письма, направленные из окопов в Петроградский Совет, в редакции большевистских газет «Правда», «Солдатская правда», а также к себе на родину.

Раньше, при царизме, достаточно было приказа. Теперь, в условиях революции, солдат нужно было «уговорить». И едва вступив на пост военного министра, А. Ф. Керенский отправляется в поездку по фронтам. Как потом подсчитали его сотрудники, со 2 мая по 9 июля он провел в Петрограде меньше трех недель. Не случайно именно в эти дни у военного министра появилось саркастическое прозвище «главноуговаривающий».

Он начинает свою поездку с южных фронтов, которые должны были играть решающую роль в период наступления: 12 мая выступает на съезде Юго-Западного фронта в Каменец-Подольске, 16 мая — на съезде Румынского фронта в Одессе, затем — во второй половине мая — на кораблях Черноморского флота. И всюду гово-



СТРАНИЦЫ
ИСТОРИИ

рится одно и то же: «Я намерен создать в армии железную дисциплину, и я думаю, что мне это удастся. Суровых мер мы применять не будем, наша сила — не физическая, а сила — в разумности народа, наша сила — не в насилии, а в правде. Большевики мы очень уважаем, но просим оставить свои проповеди только на два месяца. За два месяца мы успеем изгнать из пределов Родины чужих людей, которые поставили свой сапог на нашу землю» (из речи 12 мая).

Трудно сказать, чего здесь было больше, — сознательной лжи или ослепления собственным величием. С одной стороны, буквально за несколько дней до выступления на съезде Керенский подписал так называемую «Декларацию прав солдата», 14-й пункт которой давал комсоставу право применять оружие, чтобы добиться выполнения приказа. И после этого еще пытается говорить о силе убеждения! С другой стороны, менее чем через два месяца стало ясно, чего стоят его обещания изгнать немцев с территории России. И все же в то время авторитет Керенского был еще очень велик: после своего выступления он собирал обычную дань аплодисментов.

Практически каждое выступление военного министра и его подпевал из соглашательского лагеря вызывало сокрушительную критику большевиков. На съезде Юго-Западного фронта от имени большевистской фракции выступал Н. В. Крыленко:

«Я не считаю себя вправе говорить стрелкам о наступлении, пока нет гарантии, что это уже не империалистическая война. Керенский говорит, что ни одна капля крови не будет пролита за чуждые нам цели; хотел бы верить, но не могу. Война есть и остается захватной и грабительской до сих пор, и никаких изменений тут нет... Пока иностранными делами ведают Терещенко, пока меньшевики и народники торгуются с Рибо и Бонаром-Лоу — наступление ничего общего с революционной борьбой за мир и свободу не имеет и иметь не может. Путь к миру — только через революцию. Помимо буржуазии и наперекор ей. Остальные пути — все фальшь, все ложь, все только затягивают войну».



После фронтовых съездов, на которых присутствовали главным образом делегаты армейских «верхов», обсуждение вопроса о наступлении переносится непосредственно в войска. Публикуемые ниже отрывки из воспоминаний М. Н. Коковихина и В. С. Денисенко рассказывают, как развивались события на армейских совещаниях и съездах.

В середине июня Временному правительству удалось двинуть армию в наступление. Однако это наступление скоро захлебнулось, его провал в значительной степени подорвал еще существовавшую веру рядовых солдат и во Временное правительство, и в соглашательские партии, входившие в его состав.

В. МИЛЛЕР, старший научный сотрудник Института истории СССР АН СССР.

«ПУСТЬ В БОЙ ИДУТ ГОСПОДА...»

● ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ

В. ДЕНИСЕНКО, в 1917 г. председатель полкового комитета 143-го Дорогобужского полка, Северный фронт.

Незадолго перед тем было образовано первое коалиционное правительство, его глава, князь Львов, 5 мая 1917 года в интервью газете «Новая жизнь» сделал следующее заявление: «Страна должна послать свою армию в бой!»

Комитет 5-й армии величал коалиционное министерство «правительством революции» и в целях пропаганды его программы

провел 9 и 10 мая в Двинске собрание представителей полковых и равнозначных им комитетов, которое выдали потом за очередной армейский съезд.

На собрании была небольшая группа большевиков во главе с Э. М. Склянским. Один из ее членов, С. Н. Крылов, ответил на это:

— Ленин учит нас, что русские изменники социализма — коллеги господина Ходорова — отличаются от европейских не более, чем насильватель отличается от растлителя! А на призывы к наступлению мы заявляем: пусть идут в бой господа Ходо-

ров, Соколовский и Мазуренко, которые не только в сражениях и атаках, а и в окопах никогда не были. Солдаты же по призыву князя Львова и Керенского в наступление не пойдут!

Это выступление большевика охладило пыл заправил армейского собрания. И совсем им стало невмогуту, когда на трибуну поднялся капитан Савков. Он сказал:

— Вот истинное положение на позициях: единства и дружбы между офицерами и солдатами нет. Солдаты не доверяют не только нашему армейскому комитету, но и Совету рабочих и солдатских депутатов. Недавно мы читали обращение Петроградского Совета. В нем есть слова: «Довольно сидеть в окопах, переходите в наступление». Как относятся солдаты к таким призывам? Они заявляют: о наступлении можно говорить только при условии материального обеспечения войск, в особенности артиллерией и снарядами, и тогда, когда у нас будут ясные цели войны и достойные доверия начальники.

Такую речь произнес не друг, а враг большевиков. То, что он видел в окопах, привело его, сторонника наступления, в отчаяние.

Н. КОКОВИХИН, с весны 1917 г. член армейского комитета Особой армии. Юго-Западный фронт.

Крупнейшая политическая баталия разыгралась в связи с подготовкой к наступлению. Как известно, на нашем Юго-Западном фронте Ставка готовила главный удар против немцев. В борьбу включились широчайшие массы солдат, все партии. Из комитетов она перекинулась в роты, полки, а в окопах вылилась в остершие эксцессы. И вполне естественно: тут сторонних не могло быть. Эсеры и меньшевики истощно агитировали солдат пойти в наступление. «Наступление, — кричали они, — единственный путь к миру!» Командование поступало проще, оно говорило языком угроз и ультиматумов.

Немногочисленный отряд большевиков фронта мужественно поднял свой голос против наступления. Ему активно помогали сочувствующие и все те, кто с ожесточением проклинал войну. Приведу некоторые эпизоды тех дней.

17 мая собралась сессия (Совета) выборов Особой армии (армейского комитета. — В. М.). Цель — получить от 700 делегатов согласие наступать. Не в пример предыдущим майская сессия прошла очень бурно.

При открытии заседания я взял слово для внеочередного заявления по поводу смертного приговора В. Адлеру, протестовавшему против империалистической войны. Предложенный мною проект против смертного приговора был принят. Хорошее начало.

Но главное — впереди. Начинается обсуждение вопроса о наступлении. Выступают «адвокаты» Временного правительства. Затем предоставляется слово мне. Эта речь сохранилась в нашей армейской газете.

75 лет назад, 5 мая (22 апреля по старому стилю) в Петербурге вышел первый номер основанной В. И. Лениным газеты «Правда». Она стала издаваться по решению Шестой Всероссийской (Правжской) конференции в ответ на желание рабочих иметь свою газету. Ленин с первого дня был фактическим руководителем «Правды» — определял ее направление, занимался подбором редакционного аппарата и авторского актива. На страницах газеты только в 1912—1914 гг. было опубликовано около трехсот работ В. И. Ленина.

Ныне «Правда», орган ЦК КПСС, — одна из самых массовых наших газет. Ее тираж — 11,2 миллиона экземпляров. Всего вышло уже более 25 тысяч номеров «Правды». Сегодня мы воспроизводим первую страницу самого первого номера «Правды», вышедшего три четверти века назад. С 1922 года день рождения «Правды» — 5 мая отмечается как День печати.

Вот она:

«Вчерашний день ораторы больше занимались отоплением, чем освещением текущего момента... Здесь упоминали даже о журнале Милокова, печатавшемся на папиросной бумаге. А кто этот Милоков? Не он ли в III Государственной думе, обращаясь к социал-демократической фракции, в иронической форме говорил: «Где ваша красная тряпка?» А кто такой Гучков? Не он ли обнимался с вешателем Столыпиным? Когда Милоков уходил из состава Временного правительства, он назвал революционную демократию, не сказал союзникам, что мы стоим за мир без аннексий и контрибуций.

Мы идем по лезвию ножа — к краху. (Сильный шум.) Мы остались без продовольствия, при расстройстве финансов, Россия пришла к краху. (Шум.) Все озабочены, как дожить до нового урожая. Говорят о войне и наступлении, но умалчивают о том, как скорее ее окончить! Война унесла из рядов армии восемь миллионов здоровых жизней и два миллиона пленными. Россия расходует в день 40 миллионов рублей, мы подошли к разрухе. Война изжила себя, фронт остановился, где из этого выход?! (Крики «долой», «вон».) Вы меня не смутите этим. Где же свобода слова?

В Англии введен крепостной труд, дают свободу, в тюрьмы посадили социалистов. Буржуазия Англии и Франции не желает кончать войну. Большевикам приписывают, что они хотят подписать сепаратный мир. Это неправда... Из Юрьева везли пленных, сопровождающим сказали, чтобы с ними не церемониться. (Сильный шум, председатель несколько раз призывает к порядку.)

Можно ли сейчас говорить о наступлении и для того ли в правительство вошли социалисты?!

Меня поддержали тогда другие товарищи. Но наши голоса заглушил вой оборонцев, ура-патриотов из эсеро-меньшевистского лагеря. Резолюцию о наступлении проштамповали. То же повторилось на съездах других армий.

Июньское наступление, как и следовало ожидать, захлебнулось в крови русского солдата. Правота большевиков была доказана.

Первый светофор появился на железной дороге. Имя изобретателя не сохранилось, а для уличного движения его приспособил английский инженер-механик Д. Найт, установивший в 1868 году светофор в Лондоне на площади перед зданием парламента. Сначала цветные сигналы менялись с помощью приводных ремней. Затем в центр аппарата установили газовый фонарь, перед которым менялись красные и зеленые стекла. Но однажды газ взорвался, при этом погиб дежуривший рядом полицейский, и о светофоре почти на полвека забыли...

Лишь в 1914 году в американском городе Кливленде и чуть позже в Нью-Йорке и Чикаго снова появились светофоры — на этот раз электрические. Как и первый, лондонский, светофор, они имели всего два сигнала — красный и зеленый. С 1918 года светофор становится трехцветным.

В нашей стране первый светофор был установлен в 1924 году в Москве на пересечении улиц Кузнецкий мост и Петровка.

Светофор совершенствовался и через несколько лет приобрел современный вид.

Ручное управление постепенно заменилось на автоматическое. В 1955 году на одном из участков Садового кольца пять светофоров были объединены в одну систему и стали работать по принципу «зеленой волны». Сейчас «зеленая волна» несет службу на 24 столичных магистралях общей протяженностью 110 километров.

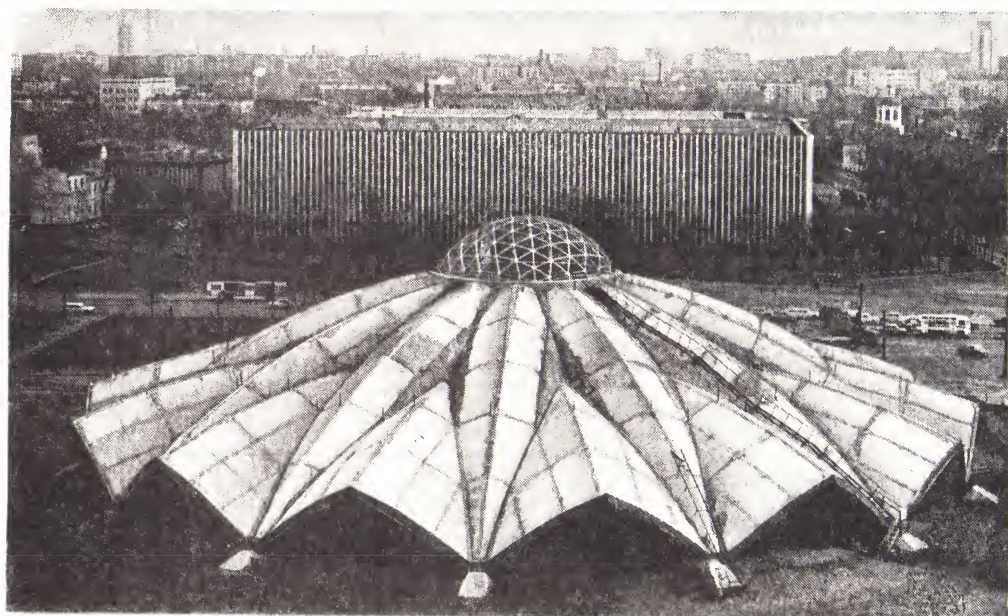
В шестидесятых годах на помощь светофорам приходит вычислительная техника. Появляются устройства, способные изменять длительность сигналов в зависимости от интенсивности движения. Затем стали вводиться системы, позволяющие регулировать работу светофоров в масштабе крупных районов или даже целого города. Такие системы уже действуют в Баку и Алма-Ате. В Москве заканчивается поэтапный ввод в эксплуатацию системы телеавтоматического светофорного регулирования «Старт», которая охватит 130 светофоров центральной части города.

А. РЫБИН. Светофор вчера и сегодня. «Автомобильный транспорт», № 10, 1986.

УДИВИТЕЛЬНЫЕ КРЫШИ

В последние годы в Москве появились здания, привлекающие внимание своими крышами. Универсальный спортивный зал «Дружба» на Центральном стадионе име-

ни В. И. Ленина, Даниловский крытый рынок (на снимке), Киевский крытый рынок, спортивный комплекс Московского государственного института международных от-



ношений, крупный автобусный парк в Чертанове — вот некоторые из таких сооружений. Покрытия этих зданий имеют общую черту: каждая крыша представляет собой сборную конструкцию различной формы из тонкостенных пространственных элементов.

Чем привлекают такие крыши? Прежде всего неординарной архитектурной выразительностью. Но не только этим. Составные железобетонные оболочки позволяют перекрывать без каких-либо дополнительных опор огромные пространства. Наибольший пролет спортивного зала «Дружба» имеет длину 96 метров, пролет Даниловского рынка — 72 метра. Притом такие крыши очень экономичны — бетона и стали на них идет меньше, чем на покрытия других конструкций, а прочность выше. Они просты в изготовлении и удобны в монтаже.

Еще недавно внедрение железобетонных оболочек сдерживалось из-за того, что, как казалось, для каждого здания ну-

жен свой набор сборных элементов. Но в последнее время удалось создать такие железобетонные панели-оболочки, из которых можно компоновать крыши самых разных конструкций. Эти изделия включены в Московский территориальный каталог типовых конструкций, налажено их массовое производство, и в столице строительство зданий с перекрытиями нового типа, по существу, перестало быть экспериментальным, началось промышленное внедрение важной новинки. Тем самым открыты пути для внедрения сборных оболочек и в других регионах страны. И их уже применяют строители в Старом Осколе, Ворошиловграде, Симферополе, Керчи, Евпатории, Самарканде.

Ю. ДЫХОВИЧНЫЙ, Э. ЖУКОВСКИЙ.
Основные направления развития сборных железобетонных оболочек произвольной формы. «Строительная механика и расчет сооружений», № 3, 1986.

ЛЕГКО ЛИ БЫТЬ НАЧАЛЬНИКОМ?

Те, кто не занимал руководящих должностей, как правило, считают, что начальником быть легко. Поскольку «начальников» больше, такое мнение довольно распространено. Конечно, столь субъективными, необоснованными суждениями можно пренебречь. Но при этом окажется, что научные представления об административно-управленческом труде, о его влиянии на здоровье все еще весьма ограничены. А ведь круг «кабинетных» работников довольно широк. И значение их в руководстве народным хозяйством, особенно в условиях начавшейся перестройки и ускорения научно-технического прогресса, будет неуклонно возрастать. Так можно ли относиться к ним с меньшим вниманием, чем к тем, кто работает непосредственно у станка (в широком смысле)?

Напряженность труда обычно определяется по конкретным производственным показателям. В данном случае такой метод не годился. Поэтому ученым Московского института гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана, занявшимся изучением состояния здоровья работников управленческого аппарата, пришлось сначала разработать специальную систему балльных оценок. Среди включенных в нее показателей были такие, как уровень ответственности, степень и ритмичность деловой загрузки, частота и длительность стрессовых ситуаций, дефицит двигательной активности, наличие сверхурочной работы и т. п.

Разделив сотрудников ряда союзных министерств и ведомств на группы с различной степенью ответственности, ученые провели всесторонние исследования состояния их здоровья. Физиологи и врачи комплексно обследовали деятельность различ-

ных систем организма. Наиболее ранимой оказалась сердечно-сосудистая система.

Результаты работы оказались удручающими. Неожиданно выявилось немало гипертоников: повышенное артериальное давление наблюдалось у каждого второго из высших руководителей — начальников управлений, отделов и их заместителей. Отличались начальники и повышенным числом комбинированных нарушений деятельности сердечно-сосудистой системы. Их в этой группе обнаружили почти втрое больше, чем у подчиненных им специалистов. Впрочем, хорошим здоровьем здесь вообще похвастать не могли. Примерно треть сотрудников страдала заболеваниями пищеварительного тракта, более четверти — ишемической болезнью сердца разной тяжести...

Итак, выяснилось, что по напряженности труда и соответственно уровню заболеваемости работники министерств вполне могут конкурировать с другими профессиями, в том числе связанными с немалыми физическими нагрузками. Понятно, что врачи предложили им индивидуальные и коллективные гигиенические рекомендации, направленные на профилактику заболеваний, на соблюдение режима труда и отдыха. Сейчас рекомендации ученых уже внедряются в практику работы некоторых министерств.

Б. СТОЛБун, А. КОЛЕСНИКОВА, Н. ПАВЛОВСКАЯ, Е. БЫКОВА, Р. ХВАСТУНОВ. Влияние напряженности труда на состояние здоровья работников административно-управленческого аппарата. «Гигиена труда и профессиональные заболевания», № 8, 1986.

Дневной свет проникает в самые верхние слои океанских вод. А обитателям больших глубин недостаток освещенности приходится компенсировать совершенством органа зрения. Например, крупные кальмары обзавелись глазами, достигающими 40 см в диаметре. У некоторых глубоководных рыб глаза столь велики, что занимают собой полголовы, у других — зрачок особой формы: продолговатый, и края его заходят за хрусталик, благодаря чему увеличивается способность глаза поглощать свет. Там же можно встретить существа с телескопическими глазами, есть даже рыбы, в глазах которых имеется специальный светящийся орган, поддерживающий сетчатку в состоянии постоянного раздражения и тем самым повышающий ее чувствительность к свету.

Живут рыбы и на глубинах, куда солнечный свет не проникает совсем. И тем не менее глаза им необходимы. Дело в том, что многие глубоководные животные сами излучают свет. Около половины всех рыб, населяющих глубины больше 300 метров, обладают органами свечения, необходимыми им для привлечения особей другого пола, ориентации в стае, подачи сигналов о занятости кормового участка и т. д. За счет биологического свечения освещенность здесь в несколько раз выше, чем на морской поверхности в безлунную ночь.

Ну, а как обстоит дело там, где отсутствуют и светящиеся организмы и рассеянный солнечный свет? Оказывается, и там есть источник света. Им служат растворенные в морской воде радиоактивные вещества. При их распаде образуются быстрые электроны, вызывающие так называемое черенковское свечение. Суть этого эффекта в том, что, когда через какое-либо вещество пролетает частица со скоростью, превышающей скорость света в данном веществе, в нем возникает свечение. Конечно, свечение это чрезвычайно слабо, но тем не менее оно, как показали расчеты, проведенные в Институте океанологии АН СССР имени П. П. Ширшова, способно создать освещенность, достаточную для того, чтобы глубоководные животные могли распознавать ближайшие малоподвижные ориентиры, а это жизненно важно для морских обитателей.

Ю. БАБОШИН, С. ЛОПАТНИКОВ, Н. ПОПОВ. Информативная значимость собственного черенковского свечения морской воды для глубоководных животных. «Доклады Академии наук СССР», том 290, № 4, 1986.

ГОРОД И КЛИМАТ

Точность прогноза погоды, в частности количества атмосферных осадков, имеет большое значение для крупных городов. Конечно, даже сильные ливни не вызовут в Москве наводнений, но знать заранее о предстоящем подъеме уровня воды в московских реках или о надвигающихся снегопадах и метелях городским службам необходимо. Причем они заинтересованы и в оперативных и в долгосрочных прогнозах. Ведь только зная наперед тенденции изменения городского климата, можно правильно планировать развитие всего столичного хозяйства.

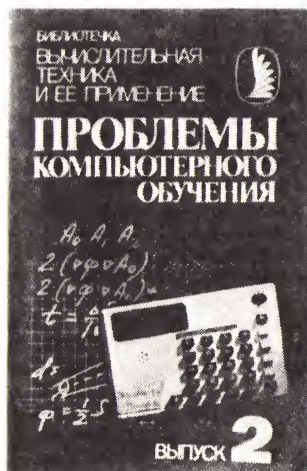
В Москве за погодой следят несколько метеорологических обсерваторий и станций. Одна из них, обсерватория имени В. А. Михельсона, расположена на территории Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева. Температуру, количество осадков, силу и направление ветров здесь регулярно измеряют вот уже более ста лет. Такого длинного ряда наблюдений за элементами погоды не имеет ни одна другая столичная метеостанция. И именно это позволяет сотрудникам академии делать заключения об изменениях климата Москвы в течение века, с 1881 по 1980 годы.

Оказывается, в городе растет годовое количество осадков: в 80-е годы XIX века оно составляло 550 мм, а в 70-е годы нашего столетия возросло до 700 мм. Это, вероятно, можно объяснить повышением концентрации аэрозолей в воздушном бассейне Москвы, что, в свою очередь, связано с ростом загрязнения атмосферы развивающимися предприятиями и транспортом.

Взросла за этот период и средняя годовая температура. Выделение тепла выросшими заводами и фабриками, крупными котельными, наконец, потери тепла служебными помещениями и жилыми домами стали причиной теплового загрязнения городской атмосферы.

Таким образом, открывается четкая взаимозависимость между городом и состоянием окружающего его воздушного бассейна: Москва теперь не только зависит от своего климата, но и сама его формирует.

Н. ДЕРЮГИНА, Л. ЛАРИН, В. СЕННИКОВ, Ю. ЧИРКОВ. Вековой режим атмосферных осадков в Москве. «Метеорология и гидрология», № 1, 1987.



В деятельности ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание» важное место занимает издание книг, журналов, брошюр. Издательство «Знание» — признанный в стране лидер в области научно-популярной литературы, рассчитанной на самые широкие круги населения. Ежегодно издательство выпускает 663 названия книг, брошюр и бюллетеней общим тиражом 57,1 миллиона экземпляров. В их числе десятки научно-художественных книг о важнейших проблемах науки и ее творцах, имеющие почти 8 миллионов подписчиков 34 подписных серий из цикла «Новое в жизни, науке и технике» и в рамках таких факультетов Народных университетов, как «Человек и природа», «Здоровье», «Твоя профессия». В числе изданий всемирно известные ежегодники «Наука и человечество» и «Будущее науки», справочник «Наука сегодня», оперативные периодические бюллетени «Аргументы и факты» и «НТР: проблемы и решения».

Издательство не раз меняло сложившуюся структуру изданий с учетом требований времени. Один из примеров — недавно выпущенные в свет шесть сборников «Вычислительная техника и ее применение». Их тематический диапазон очень широк — от устройства ЭВМ до работы компьютерного клуба, от программного обеспечения машин до использования компьютеров в металлообработке. Авторы статей — крупные ученые, специалисты, связанные с созданием вычислительной техники и ее применением. По уровню изложения материалы сборников рассчитаны на широкий круг читателей. Примером может служить публикуемая ниже статья из сборника «Информатика в технологии». Статья дополнена рисунками и печатается с сокращениями.

Начиная с будущего года сборники «Вычислительная техника и ее применение» войдут в число подписных серий издательства «Знание» (индекс по каталогу «Сюзпечати» — 70195).

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ

Доктор технических наук В. ДОРФМАН.

Даже новейшие справочные издания еще определяют технологию как совокупность способов и приемов добычи, обработки сырья, материала, полуфабрикатов, как искусство реализации промышленных процессов, а в научном отношении — как набор закономерностей, заимствуемых из различных наук с целью оптимизации производства. Между тем новая технология вовсе не оптимизирует старое производство, а создает принципиально новую техническую базу цивилизации. Достаточно сказать, что ежегодная микроэлектронная продукция середины 80-х годов эквивалентна 10^{12} тонн ламповых электронных

устройств; к концу века «ламповый эквивалент» электронной техники превысит 10^{15} тонн; если бы эту ламповую технику действительно создали, она покрыла бы планету многометровой толщей, не оставив места для объектов управления.

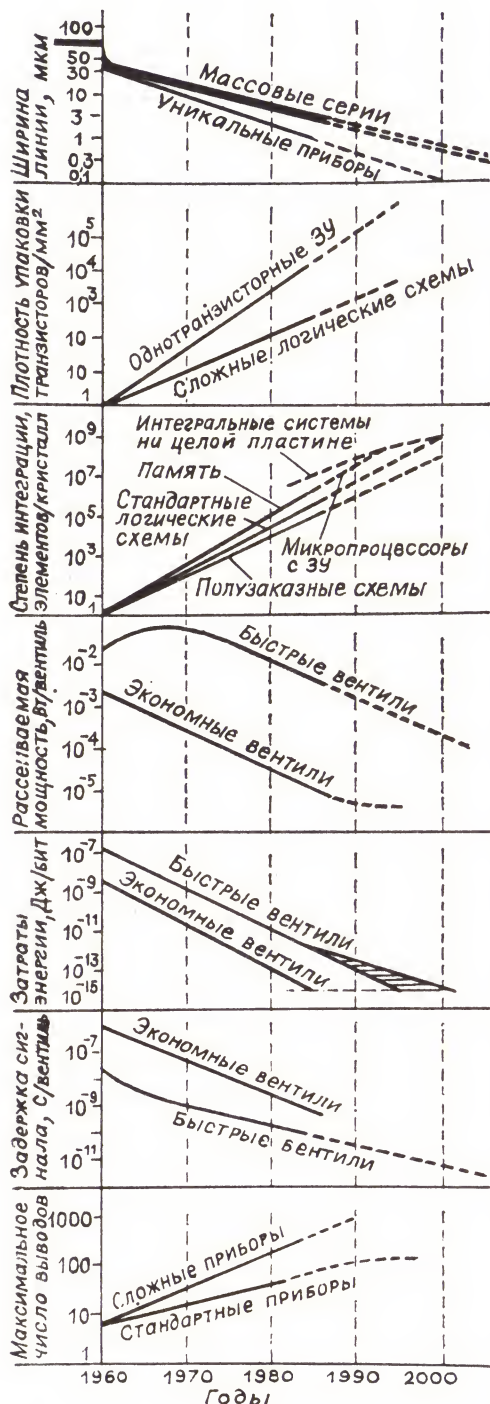
Современная электроника — детище микротехнологии, которая умеет формировать в сложных структурах детали микронных размеров. Но уже прогнозируют появление



техника на марше

Эти графики иллюстрируют эволюцию основных показателей микроэлектронной технологии. Минимальная ширина линий, которую удается сформировать в кристалле (верхний график), — важнейший технологический показатель, именно он определяет плотность упаковки, степень интеграции, быстродействие и другие характеристики интегральных схем. Важная характеристика микросхемы — задержка сигнала в ней, ко-

торая зависит от типа сформированных в кристалле приборов и их размеров; естественно, что чем меньше задержка сигнала, тем выше быстродействие микросхемы. Очень существенно число выводов (ножек) в корпусе интегральной схемы; схемотехникам желательно иметь микросхемы с большим числом выводов, а для конструкторов микросхем увеличение числа выводов — сложная проблема, существует даже выражение: «тирания ножек». В наиболее сложных интегральных схемах число выводов почти достигло четырехсот. Приведенные графики можно дополнить и другими интересными зависимостями. Одна из них, например, показала бы, что, несмотря на улучшение практически всех показателей, цена электронного прибора, начиная от лампы или транзисторов и кончая современными интегральными схемами массовых серий, остается практически неизменной.



нанотехнологии (от греческого «нанос» — «карлик»), сфера действия которой — «детали» размером порядка нанометра, то есть порядка миллионной доли миллиметра ($1 \text{ нм} = 10^{-6} \text{ м} = 10^{-9} \text{ м}$). В то время как детали микротехнологии — массивы из миллиардов атомов, нанотехнология синтезирует вещества либо приборы путем упорядоченной сборки «деталей» в виде отдельных атомов.

Теоретически считается, что нанотехнология позволит создавать практически любые изделия — от вычислительных машин сверхвысокой производительности до искусственных органов человека, от конструкционных материалов с недоступными сегодня свойствами до высококачественных продуктов и одежды. Современная биотехнология рассматривается как первый этап становления и развития нанотехнологии, пока ей доступны лишь синтез известных биологически активных веществ и их весьма ограниченные вариации. Этот синтез ведется из сравнительно крупных молекулярных блоков, а основным инструментом нанотехнологии должен стать, как его называют, молекулярный сборщик, способный встраивать в формируемую структуру отдельные атомы по заданной программе. Сборщик первого поколения будет создан из белка, его разработка ведется по аналогии со структурой рибосомы живой клетки. Ученые рассчитывают создать такой сборщик к началу XXI века и путем ряда последовательных усовершенствований синтезировать белковый сборщик, способный конструировать небелковые структуры. Итогом этой работы должен стать сборщик второго поколения — небелковый молекулярный робот, способный манипулировать атомами любых элементов Периодической системы.

Технология — это организация естественных процессов, направленная на создание искусственных объектов. В ее развитии явно просматриваются крупные всплески, и один из них произошел сравнительно недавно. Действительно, все новые технологии, которые определяют «технологический портрет» конца XX века, родились почти одновременно в период с 1940 по 1960 год. В это время появились ЭВМ, транзистор, микроэлектроника, интегрально-

групповой и планарный принципы синтеза, на которых основана микроэлектроника, лазер, ядерная энергетика, расщепровка генетического кода, первая искусственная белковая структура. В этот же период были разработаны принципы системного программирования, начаты разработки светопроводящих линий связи, начато освоение космического пространства и тем самым заложены основы будущей космической технологии.

В 70-е годы нашего столетия родились прежде всего три новые технологии: микропроцессорная, космическая и генная, или по сложившейся терминологии — генная инженерия. По своей значимости для человечества все три технологии, видимо, эквивалентны, хотя и совершенно различны по физическому содержанию.

Появление микропроцессоров означает прежде всего, что элементарной (в смысле — неделимой) единицей массового производства стал миниатюрный логический автомат — объем самого кристаллика, в котором сформирован крупный функциональный узел ЭВМ, составляет около 0,01 см³. Этот автомат может быть встроен в любое устройство, начиная от телевизора до рабочего инструмента, что придает рядовой технике принципиально новое качество — «интеллектуальность». При всей несопоставимости микропроцессора и нейрона по сложности и функциям аналогия между организацией многопроцессорной ЭВМ и нейронной сети мозга очевидна: многопроцессорные системы обеспечивают возможность достаточно эффективного отображения многих явлений реального мира.

Микропроцессорная технология потенциально имеет много назначений: создание персональных электронных партнеров для каждого человека, интеллектуализацию (в известном смысле — «оживление») всей тех-

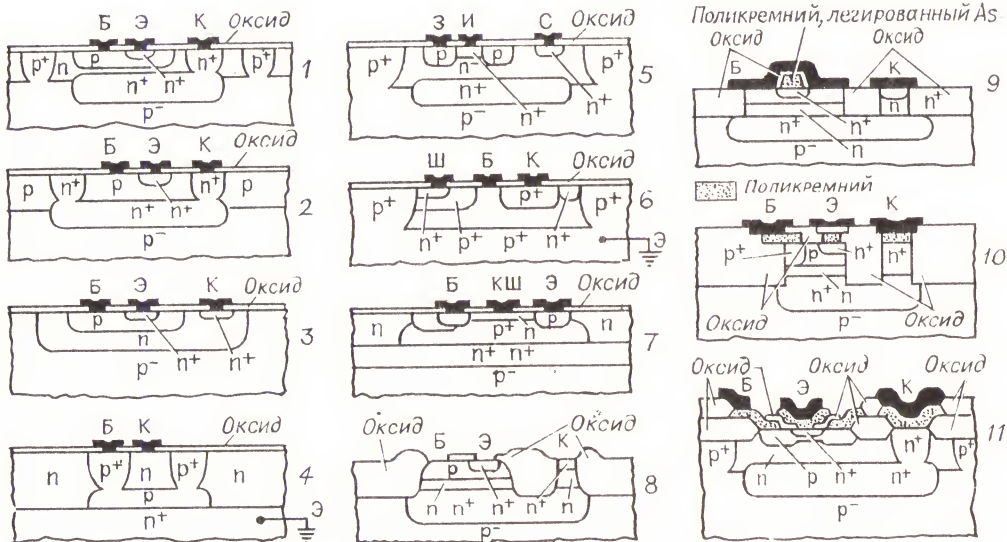
носферы, усиление и защиту функций организма с помощью персональных медико-кибернетических устройств, в том числе влияемых в организм.

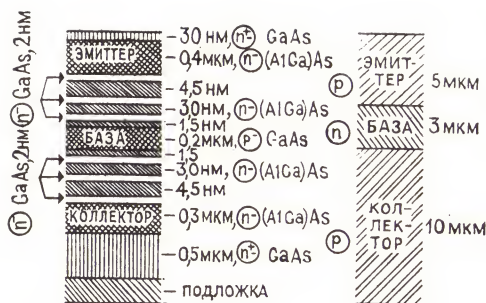
Космическая технология, которая в отличие от микропроцессорной развивается пока относительно медленными темпами, имеет огромный потенциал в других измерениях: она не только дополняет земную технологию, но и обещает в будущем разгрузить планету от всех нежелательных производств и раздвинуть границы обитания человечества далеко за пределы его эволюционной родины.

Генная инженерия, и более широко — генная технология, имеет отдаленную цель усовершенствовать биологию самого человека, обогатить биосферу новыми полезными видами и послужить принципиально новым экономическим и экологическим инструментом в производстве продуктов питания и даже небологических изделий.

Все три технологии, зародившиеся в 70-х годах, непосредственно связаны с глобальными условиями существования и эволюции человеческой популяции. В истории человечества лишь немногие инновации были столь радикальны. Огонь, каменные орудия, язык, письменность, тепло и позже

Внутренний мир современных интегральных схем чрезвычайно многообразен. Это видно даже при беглом взгляде на приведенные здесь схематические разрезы транзисторов и диодов, сформированных в микросхемах разного типа. Здесь 1—4 биполярные транзисторы с различной изоляцией, 5 — полевой транзистор, 6, 7 — транзисторы с барьерами Шоттки, 8—11 — транзисторы с изопланарной изоляцией. Современная интегральная схема содержит десятки и сотни тысяч подобных приборов. Обозначения на схемах: Э — эмиттер, Б — база, К — коллектор, Ш — барьер Шоттки (выпрямляющий контакт металл—полупроводник), n, p — полупроводник с электронной (n) и дырочной (p) проводимостью.





Миниатюризация транзисторов нередко сопровождается усложнением их внутренней структуры. На рисунке слева показан схематический разрез одного из наиболее сложных современных гетероструктурных транзисторов, в нем 17 полупроводниковых слоев, различающихся по своим электрофизическим свойствам. Для сравнения справа приведен разрез одного из ранних вариантов транзисторной структуры.

электричество и передача сообщений без переноса массы имели гигантские последствия, но они не затрагивали ни природные возможности интеллекта, ни генетических основ жизни, ни ареала ее распространения.

Рисунок на II—III стр. цветной вкладки отображает фрагменты технологической эволюции и ее связь с эволюционными процессами в Природе. К сожалению, чем дальше от нашего времени отстоят эти фрагменты, тем менее точно они отображены на рисунке, но ускоряющийся темп эволюции в целом просматривается достаточно ясно. Такое ускорение определяется появлением новых механизмов коллективного взаимодействия элементов развивающихся систем. В технике ускорение развития обнаружено давно, причем любое направление техники и технологии проходит три основные фазы: скрытый период формирования основных принципов и накопления «критической массы» материально-технических средств, период интенсивного самоускоряющегося развития и фазу замедления вблизи физико-технологических пределов.

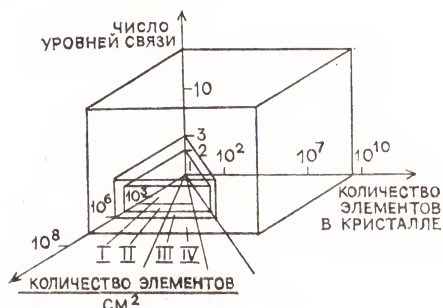
Рассмотрим в качестве примера все ту же микроэлектронику. Степень интеграции (число транзисторов в одной интегральной схеме) в микроэлектронике в целом увеличивалась по закону 2^t , где t — «возраст» микроэлектроники, отсчитываемый от 1960 года. В 60-х годах это развитие обеспечивалось совершенствованием биполярных транзисторов, которое резко замедлилось на исходе десятилетия: в 70-х годах прогресс опирался уже на полевые транзисторы, совершенствование которых к началу 80-х годов также замедлилось. Во второй полови-

не 80-х годов эволюционную эстафету продолжают твердотельные интегральные системы, содержащие микропроцессорные и запоминающие устройства с внутренним резервированием, самодиагностикой и саморемонтом.

На основе совершенствования микроэлектроники развивалась и вычислительная техника, смена поколений которой — это прежде всего смена поколений элементной базы. С каждым новым поколением ЭВМ изменяется инженерная психология, специализация разработчиков и пользователей вычислительной техники. Технология последовательно переводит в кристалл накопленный системотехнический опыт — системы предшествующих поколений становятся элементами последующих. Но это означает, что проектирование машин ведется на других принципах, другими средствами и другими специалистами: первое и второе поколения ЭВМ разрабатывались главным образом радиоинженерами, второе и третье — схемотехниками, четвертое — системотехниками.

Обращает на себя внимание, однако, следующий факт: эволюция всех поколений ЭВМ, начиная с первого, происходит с постоянным темпом — 10 лет на поколение. эволюция микроэлектроники начиная с 70-х годов внешне также перестала самоускоряться, если говорить не о количественном росте интеграции, а о принципиальной смене поколений продукции, которая происходит с тем же 10-летним циклом.

ЭВМ — это система, действие которой основано на коллективных электронных процессах, что обеспечивает одновременное согласованное функционирование элементов независимо от их положения в общей конструкции машины. Как и в физических или биологических системах, коллективные механизмы в технике дают гигантский эффект, он, грубо говоря, пропорционален числу взаимодействующих элементов. Однако в первых поколениях ЭВМ реализации этого ресурса препятствовала традицион-



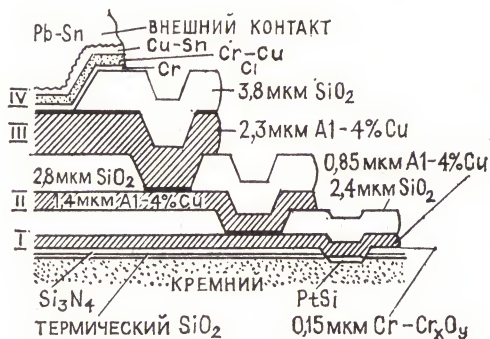
Развитие микроэлектронной технологии происходит поколениями (на рисунке им соответствуют области I, II, III, IV), при смене которых качественно изменяется вся совокупность основных показателей — степень интеграции (количество элементов в кристалле), плотность упаковок (количество элементов на квадратный сантиметр площади кристалла) и число уровней связи в интегральной схеме, то есть, грубо говоря, число расположенных один над другим тончайших слоев токопроводящих линий. Последний из этих показателей приобретает центральное значение в технологии элементов ЭВМ.

ная схема создания машин — движение снизу вверх, от деталей к устройству через множество этапов монтажа и сборки. Микроэлектроника ввела противоположный принцип — движение сверху вниз, от общей структуры к отдельным деталям: именно так формируется интегральная схема. Новая стратегия отодвинула ограничения на количество элементов в одной машине, а значит, на ее эффективность.

Но теперь тормозом стало проектирование машин, и здесь тоже пришлось радикально изменить стратегию — перейти на так называемое структурное проектирование. Вместо классических принципов разработки от расчета отдельных транзисторов, связей, технологических операций проектирование идет теперь от крупных функциональных блоков целого устройства. Этот полностью автоматизированный процесс базируется на аппаратно-программных комплексах, в которых есть вся необходимая информация о технологических нормах проектирования. И эта стратегия не дань моде, а в буквальном смысле слова жизненная необходимость. При иной технологии проектных работ просто невозможно было бы в приемлемые сроки создавать современные сложные изделия микроэлектроники. Достаточно вспомнить, что если на разработку первых 4-разрядных процессоров затрачивался примерно 1 человеко-год проектных работ, то на 32-разрядные микропроцессоры требуется при старых принципах проектирования уже не менее 100 человеко-лет.

Результат современного структурного проектирования — программы, позволяющие на автоматизированном оборудовании кремнелитейни (так в зарубежной печати нередко называют новый тип предприятий по производству интегральных схем) осуществлять по заданной топологии и в заданной последовательности необходимый набор технологических операций. Кремнелитейня воспринимает внешний мир через готовые программы-проекты и быстро перестраивает весь производственный цикл под каждый заказ. Это позволяет удовлетворять требования индивидуальных потребителей, то есть сочетать многообразие продукции с ее экономичностью. Теперь время, необходимое для реализации замысла наиболее сложных интегральных схем, не превышает 6—12 недель, а в более простых случаях — десятков часов.

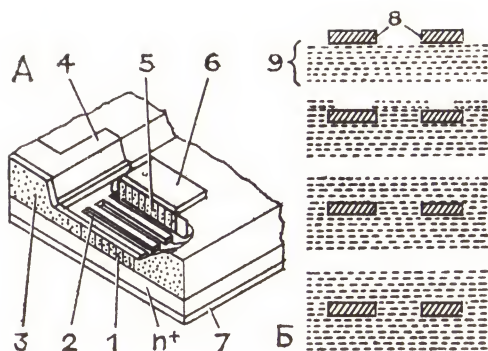
Технологи, в свою очередь, не знают архитектуры, принципов действия и задач будущего устройства. Его проверка будет проводиться по тестам, которые также входят в комплект программ. Таким образом, технологическое производство и предприятие-разработчик предстают друг для друга черными ящиками, взаимодействие между которыми осуществляется готовой продукцией — программной или кремниевой. Достигнув некоторого критического уровня интеграции в сверхбольших интегральных схемах и в гигантских пакетах программ, технология дезинтегрировалась разделением функций между предприятиями. Это совершенно необходимый этап ввиду чрез-



Введение каждого нового уровня связей, то есть нового слоя проводников, соединенных с внутренними структурами кристалла, по усложнению технологии эквивалентно повышению степени интеграции по крайней мере на порядок. Вверху показан схематический разрез одного из наиболее сложных современных кристаллов (заштрихованные области — три уровня его внутренних связей), а внизу — микрофотография его действительного сечения (здесь светлые линии — металлические пленочные проводники, темные — разделяющий их диэлектрик).

вычайно высокой сложности как технологии производства, так и технологии проектирования. Однако этап временный.

Проектирование ЭВМ пятого поколения — это гигантский шаг в развитии структурного принципа технологии. Здесь объединены усилия математиков, физиков, химиков и технологов самых различных специальностей, схемотехников, структурных лингвистов и специалистов в области «искусственного интеллекта». И одна из важнейших задач этого проекта — преодоление нового кризиса самой технологии. В то время как в производстве и в проектировании элементов ЭВМ «структурные революции» уже свершились, технология программирования остается в основном традиционной. Хотя структурное программирование разработано в СССР и в США еще в конце 50-х годов, его реализация в полной мере на базе существующих ЭВМ невозможна. Поэтому удельная стоимость программирования, которая в первых поколениях ЭВМ составляла единицы процентов, в современных ЭВМ составляет от 50 до 90%, и эта прогрессирующая тенденция пока сохраняется. Программное обес-



Новая технология заставляет по-новому взглянуть на идеи далекого прошлого. Современный транзистор с проникаемой базой формируется путем введения металлической сетки в растущий монокристалл (рисунок Б), металлическая сетка (8) захватывается растущим кристаллом полупроводника (9). В результате формируется сверхбыстродействующий сложный прибор (рисунок А), в котором вольфрамовая решетка с периодом 0,32 мкм (2) включается в общую структуру транзистора (1 — эмиттерный слой, 3 — область протонной бомбардировки, 4 — базовый контакт, 5 — коллекторный слой, 7 — эмиттерный контакт). По существу, здесь реализуется одна из самых ранних идей полупроводниковой электроники, которую безуспешно пытались осуществить в конце 20-х годов.

печение становится тормозом в развитии вычислительной техники, так что сложившиеся термины «жесткие» аппаратные и «мягкие» программные средства следовало бы поменять местами. Компьютеры пятого поколения должны не просто преобразовать, но, по существу, создать заново технологию программирования.

Тем временем уровень структурирования технологии элементов продолжает возрастать. И не только за счет роста интеграции логических и запоминающих устройств, но и в результате включения в кристалл электронных и неэлектронных устройств ввода-вывода информации, вплоть до синтезаторов речи.

Единственная область технологии микроэлектроники, куда еще не проник структурный принцип, — это технологическое оборудование. Каждая формируемая микросхема по-прежнему проделывает многостадийный путь от установки к установке, а необходимая чистота обеспечивается с помощью каскадов чистых комнат, залов, герметизированных зон, входящих друг в друга, как матрешки. Однако уже намечаются пути создания аппаратуры принципиально нового типа, где структура схемы будет формироваться с помощью управляемых лучей и газовых сред без разгерметизации до конца процесса. В этом отношении микроэлектроника, как ни странно, отстает от металлообработки, где так называемые «обрабатывающие центры» реализуют принцип: не деталь к инструменту, а инструмент к детали.

Структурный принцип быстро распространяется буквально на все сферы современной технологии. Так, он уже вполне сложился в автомобилестроении. Гибкие автоматизированные производства (ГАП), где компьютеризованное проектирование автомобиля осуществляется от его общей конструкции к отдельным деталям, а изготовление — в роботизированных цехах, позволяют осуществлять экономичный выпуск небольшими партиями различных моделей машин полностью аналогично тому, как это имеет место в микроэлектронике.

Так же, сверху вниз, осуществляется проектирование в градостроении, и благодаря автоматизированным системам проектиро-

вания (САПР) время, затрачиваемое на проект, сократилось многократно (жаль, пока нет строительных роботов размером с башенный кран).

Разумеется, как и большинство великих преобразований, структурный принцип имеет свою историю. Вспомним: в 1717 году архитектор Ж. Б. А. Леблон за одну ночь разработал план центральной части Петербурга; полвека спустя Комиссия строений, руководимая И. И. Бецким, начала структурную разработку 500 городов России. Вошедшие в их число Архангельск, Тверь, Кострома, Ярославль, Нижний Новгород, Богородицк, Одоев и сотни других городов сохраняют до настоящего времени регулярную планировку с прямоугольной сетью улиц, которую они обрели в XVIII веке. Радикальные изменения в развитии технологии возникают при достижении ею некоторого критического уровня. Это видно при сопоставлении столь различных областей современной технологии, как информатика, биосинтез и пока еще только разрабатываемая технология ядерного синтеза. В микроэлектронике уровень технологии характеризуется прежде всего достигнутой степенью интеграции элементов, а степень интеграции, в свою очередь, в основном определяется двумя факторами: минимальной шириной линий формируемых деталей структуры и интегральных схем и максимальной площадью бездефектного кристалла. «Детали» биосинтеза заданы природой, и уровень технологии здесь определяется максимальной длиной «бездефектной» (не содержащей ошибочных звеньев) генетической или белковой цепи. В 1974 году она составляла 30 звеньев, в 1975 году — 43, в 1976 году — 72, в 1978 году — 129, в 1985 году — 200. Видимо, к середине 90-х годов длина цепи достигнет 1000 звеньев, а к концу — 2000. Этого будет достаточно для синтеза практически любого взятого в отдельности биологически активного агента.

Подобный быстрый прогресс вполне можно сопоставить с прогнозируемым на этот период времени созданием «искусственного интеллекта» — информационных автоматов, фрагментарно реализующих некоторые принципы человеческого мышления. Правда, существует точка зрения, что раз-

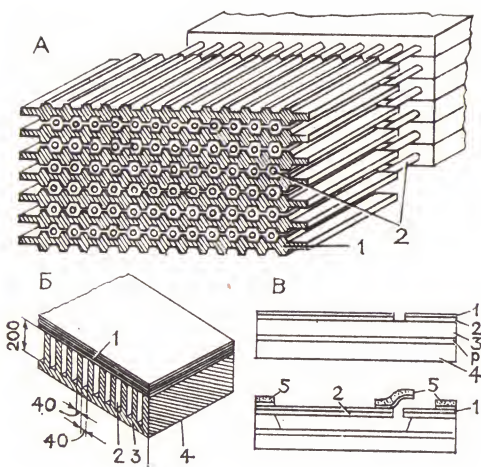
вите генной инженерии делает прямой синтез белка бесперспективным; что же касается конструирования генов, то здесь после достижения некоторого критического уровня технологии будет обеспечена самокоррекция цепей ДНК и проблема ошибок синтеза автоматически будет преодолена. Но и здесь нет противоречия по отношению к микроэлектронной технологии, где при степени интеграции 10^5 — 10^6 и выше реализуется самодиагностика и «саморемонт» кристаллов.

Впервые это значение критического уровня технологии, необходимого для преодоления каждого радикально нового этапа, проявилось в середине века в развитии атомной энергетики (критическая делящаяся масса) и космонавтики (критическое энергообеспечение ракеты, необходимое для придания ей космической скорости). Сейчас проблема критических параметров особенно ясно выражена в разработках управляемого термоядерного синтеза.

Задумываясь об эволюции технологий, о будущем, нельзя не вспомнить еще одной проблеме первостепенной важности — о взаимодействии техносферы с природной средой.

С тех пор как человек выделился из животного царства, он стал создавать собственный мир, сосуществующий с естественным миром живой и неживой природы. Технология — это инструмент создания искусственного мира, она неизбежно оказывает экологическое давление на естественную среду обитания. Опасным это давление становится тогда, когда его интенсивность превышает восстановительный потенциал Природы.

Урбанизация, интегрируя почти все современные технологии, особо активно, концентрированно подавляет этот потенциал, формируя города, эту полностью искусственную среду обитания — зеленые насаждения и домашние цветы, конечно, не могут радикально изменить картину. За пять тысяч лет существования цивилизаций максимальный размер городов (по численности населения) вырос на два порядка: Эбла — древнейший мегаполис — насчитывал примерно 250 тысяч жителей; в современном Мехико живет около 20 миллионов, а к концу века будет жить 30 миллионов человек. С начала нашего века мегаполис становится массовым явлением: в 1900 году было 10 городов с населением свыше 1 миллиона человек, в 1955 году — 61, в начале 60-х годов — 102, в середине 70-х — 180. Несмотря на некоторое замедление общих темпов урбанизации, образование и рост гигантских городов происходят ускоряющимися темпами. К середине 80-х годов насчитывается не менее 25 городов с населением свыше 5 миллионов, а 5 из них имеют население свыше 10 миллионов человек. Возникли агломерации городов-гигантов — территории почти сплошной урбанизации. В одной из них — Токкайдо с ядром в Токио — живет 60 миллионов человек — половина населения Японии. К концу века около четверти населения планеты будет жить в мегаполи-



Нанотехнология, которая должна оперировать отдельными атомами, пока развивается в основном теоретически, а микротехнология уже научилась использовать в качестве рабочих поверхностей атомные плоскости кристалла. Таким образом, уже сегодня создаются сверхточные монокристаллические устройства и конструкции. На верхнем рисунке (А) показан узел юстировки световодов, где строго ограниченные атомными плоскостями кристалла 1 и вытравленные в нем каналы служат направляющими для тончайших оптических волокон 2. На рисунке Б (размеры в мкм) видна сформированная подобным же образом другая конструкция: микроканалы 2, вытравленные в кристалле 3, обеспечивают циркуляцию жидкости, охлаждающей интегральную схему, которая находится на лицевой стороне кристалла 4; пластина 1 герметизирует каналы. Таким образом удается рассеивать до 500 Вт мощности с квадратного сантиметра поверхности кристалла — в 200 раз больше, чем при традиционном воздушном охлаждении. Физико-химические методы, заменяющие механическую обработку, позволяют объединить в одном кристалле электронные и механические устройства — датчики, усилители, преобразователи, устройства цифровой обработки данных. Простейший пример — микропереключатель, в котором тончайшая консоль изгибается под действием ускорения и при некотором критическом его значении замыкает электрическую цепь (рисунок В). Сверху показано исходное состояние структуры, а внизу — готовое устройство. Травитель избирательно действует на монокристаллический слой кремния 3, не затрагивая специально легированную подложку 4, а также диэлектрический 2 и металлический 1 слои; 5 — гальванически осажденное золото.

сах. С точки зрения глобальной экологии такая концентрация населения может оказаться даже положительным фактором, если только будет радикально решена проблема утилизации городских отходов и «экологически чистой» транспортной сети. Правда, возникает проблема формирования внутренней экосистемы городов, обеспечивающей не только бытовые удобства, но и восполняющей отсутствие прямого контакта населения с природой. К сожалению, эта проблема настолько далека от решения, что ее обоснованный анализ пока невозможен. Однако можно сказать, что оп-

ределенный позитивный вклад здесь можно ожидать от информационной технологии: творческий обмен идеями и знаниями с помощью компьютерных сетей, развитие видеоинформационной техники, включая световодные линии связи, цветного, а в дальнейшем, видимо, голографического телевидения, должны совершенно преобразить сферу коммуникаций, резко сократить перемещения, переезды людей, оптимизировать грузовые перевозки, сохраняя транспорт лишь в той мере, в какой он действительно необходим.

Экологическое давление сельскохозяйственной технологии имеет еще более древнее происхождение, чем урбанизация. Уже в доисторические времена началось опустынивание некогда плодородных земель из-за интенсивного скотоводства и земледелия. Защита почвы от эрозии и обезвоживания, гидросферы от стока химических удобрений и химикатов, минимизация химического и механического вмешательства в биосферный цикл — это не частные задачи, а целевые установки принципиально новых областей технологии. С экологической точки зрения город и сельское хозяйство в равной степени агрессивны по отношению к естественным формам биосферы, поскольку замещают их искусственно культивируемой средой. Главная опасность этой экспансии, конечно, связана не с эстетическими критериями — технология садово-парковой архитектуры, например, с древнейших времен умела создавать непреходящие эстетические ценности. Но целенаправленная технологическая деятельность всегда имела дело с резко ограниченным набором синтезируемых форм, в то время как «свободный поиск» дикой природы служит источником практически бесконечного их многообразия. Таким образом, главная опасность технологического давления на естественную среду — сужение многообразия форм жизни, что в достаточно далекой эволюционной перспективе снижает выживаемость биосферы в целом.

Первые безотходные производства — это центры кристаллизации новой технологии. Требование экологичности служит рычагом, который последовательно переводит в техносферу принцип предельной интеграции процессов синтеза, распада и циркуляции, сформировавшийся за миллиарды лет в живой природе. В ракурсе экологических критериев весьма противоречивыми оказываются гигантские сооружения XX века — энергетические, металлургические, химические и другие. С одной стороны, они могут служить удобной основой для создания технологических комплексов, с другой — являются источниками слишком сильного возмущения среды. В самой природе гигантские химико-энергетические объекты — вулканы — несут в себе разрушительное начало, которое вряд ли компенсируется удобряющим действием вулканического пепла. Наряду с ограничением выброса вредных отходов существует абсолютное ограничение плотности энергии, выделяемой техносферой: на достаточно больших территориях выделяемая мощность должна быть суще-

ственно ниже притока солнечной энергии. При несоблюдении этого условия нарушаются сначала локальное экологическое равновесие и микроклимат, а затем и общее тепловое равновесие поверхности планеты с очевидными и многочисленными неблагоприятными экологическими следствиями. Учитывая, что планы создания внеземных технологических объектов переходят в стадию инженерного проектирования, уместно отметить, что на Луне таких энергетических ограничений практически нет, а на Марсе даже при условии его постоянного заселения они на порядок мягче, чем на Земле.

Создание развитой сети электронных средств обработки информации — путь к повышению эффективности всех существующих технологических производств и их энергообеспечения. Коэффициент полезного действия подавляющего большинства технических устройств составляет единицы процентов. Фактически это идеализированная величина; с учетом реальной организации труда, транспорта и т. д. она может оказаться на много порядков ниже. В итоге, чтобы индустрия давала нам «много», мы берем у природы, растрачиваем и выбрасываем «очень много». Важнейшее значение информационной технологии состоит именно в том, что она открывает пути научно-технического прогресса, снижая удельное потребление массы и энергии.

Хотя обработка каждой единицы информации требует энергии, а хранение информации требует вещества и пространства, эти затраты неизмеримо меньше затрат энергии, вещества, пространства, а как правило, и времени, чем отображаемые этими информационными процессами события реального мира. Между тем даже микро-ЭВМ, контролирующая работу автомобильного двигателя, повышает его эффективность на десятки процентов. А ведь наиболее мощные модели пятого поколения ЭВМ, планируемые к производству в начале 90-х годов, смогут хранить в своей памяти всю научно-техническую информацию, накопленную человечеством, а их производительность будет достаточной для ежедневной обработки формально эквивалентного объема данных.

К началу будущего века информационная технология будет, видимо, готова к тому, чтобы приступить к полному освобождению людей от всех видов рутинного труда. Но это поставит человечество перед проблемой огромной ответственности за применение освободившихся творческих производительных сил. Куда их направить? Как использовать? Здесь есть много идей, и об одной хочется сказать.

Наука выявила крупнопериодические циклы в жизни планеты и Солнечной системы, с этими циклами связаны не раз возникшие на протяжении истории Земли разрушительные катаклизмы. И человечество обязано готовить силы, чтобы во всеоружии принять этот вызов природы, если оно не хочет со временем подвергнуться участи динозавров.

СТРОЙКИ ПЯТИЛЕТКИ. ГОД 1987-Й

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

[см. 2-ю стр. обложки]

В комментарии к карте важнейших новостроек 1987 года, опубликованной в прошлом номере, шла речь об объектах топливно-энергетического комплекса. Сегодня наш рассказ о реконструируемых и вновь возводимых объектах машиностроительной, металлургической, химической и нефтехимической отраслей.

Машиностроение в нашей стране всегда развивалось с опережением по сравнению с темпами роста других отраслей индустрии. За период с 1940 по 1984 год общий объем промышленного производства вырос в нашей стране в 24 раза, а объем выпуска машиностроительной продукции — в 130 раз. Правда, в последние годы разрыв в темпах роста между машиностроением и среднепромышленным уровнем несколько сократился. В различные отрасли машиностроительного комплекса вкладывалось в прошлой пятилетке меньше средств, чем в отрасли, для которых предназначалось производимое оборудование.

В нынешнем пятилетии приоритетное положение машиностроения заметно укрепит. Развернется коренная реконструкция машиностроительного комплекса, прежде всего станкостроения, производства вычислительной техники, приборостроения, электротехнической и электронной промышленности. Как известно, решениями съезда предусмотрено опережение темпов прироста выпуска продукции в этих отраслях в 1,3—1,6 раза по сравнению со средними по машиностроению в целом.

Энергетическое машиностроение будет развиваться главным образом за счет реконструкции действующих предприятий. В нынешнем году, в частности, завершается модернизация на современной основе двух производственных объ-

единений — «Ленинградский металлический завод имени XII съезда КПСС» и «Харьковский турбинный завод имени С. М. Кирова». Будут реконструированы также крупные предприятия отрасли, расположенные в Барнауле и Хабаровске. Цель реконструкции заводов энергомашиностроения — создать условия для значительного выпуска паровых турбин, дизельных двигателей, дизель-генераторов.

Развернется реконструкция и техническое перевооружение предприятий и других отраслей машиностроения. За счет этого возрастут мощности по выпуску железнодорожных вагонов (завод расположен в Калинин), тепловозов (г. Коломна Московской области), магистральных электровазов (г. Новочеркасск Ростовской области и Тбилиси).

Сердцевина машиностроительного комплекса — станкостроительная и инструментальная промышленность, поставляющая оборудование практически во все отрасли индустрии, а также в сельское хозяйство. Планом на пятилетку предусмотрен опережающий рост наиболее прогрессивных видов оборудования. Так, выпуск обрабатывающих центров возрастет в 4,3 раза, гибких автоматизированных систем — в 3 раза, гибких модулей — в 2,8 раза, промышленных роботов — в 2,2 раза. В 1987 году будет сделан крупный шаг по пути реализации этой задачи. Новые мощности предстоит ввести на заводах станкоинструментальной промышленности в Ейске (Краснодарский край), Витебске, Барнауле, Чимкенте, Нелидово (Калининская область), Алма-Ате, Чаренцаване (Армянская ССР).

Значительный шаг вперед делает в нынешнем году металлургическая промыш-

ленность. Рост будет достигнут как за счет развития сырьевой базы отрасли, так и за счет совершенствования структуры производства, увеличения выплавки металла наиболее прогрессивными способами, улучшения качества металла. Увеличатся мощности по добыче руды на Качарском (Кустанайская область), Лебединском (Белгородская область), Марганецком (Днепропетровская область) горно-обогатительных комбинатах, а также на руднике Кен-Тобе (Карагандинская область). Увеличится выплавка стали в кислородных конвертерах и печах в комплексе с непрерывной разливкой металла на Череповецком металлургическом комбинате (Вологодская область), а также на Дальневосточном (г. Комсомольск-на-Амуре Хабаровского края) и Краматорском (Донецкая область) металлургических заводах. Пятилетним планом предусматривается реконструировать 70 прокатных станов. В этом году будут реконструированы станы на металлургических предприятиях Челябинска, Днепропетровска, Свердловской области и Белоруссии.

Главная задача, стоящая перед химическими и нефтехимическими отраслями, заключается в структурной перестройке, суть которой во внедрении установок для более глубокой и комплексной переработки сырья. В числе пусковых — мощности по производству синтетического аммиака на Россошанском химическом заводе (Воронежская область), по производству серной кислоты на заводах в Воскресенске (Московская область) и Сумгаите, мощности по выпуску синтетических смол и пластмасс в Ленинграде и Омске.

● ЛЕКТОРУ ДЛ
СПРАВОК

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ЭВМ

Как любят повторять биологи, «три проблемы волнуют мир — хлеб, здоровье и энергия, и все они решаются средствами биотехнологии». Но решение всех этих проблем ныне немыслимо без вычислительной техники и математики.

Кандидат биологических наук С. САМСОНОВ.

Среди научных учреждений нашей страны Институт биохимии и физиологии микроорганизмов АН СССР (ИБФМ) заслуженно считается одним из центров биотехнологии. Фронт деятельности высококвалифицированных специалистов-биотехнологов очень широк: от изучения генетики до разработки технологии производственного процесса, от лабораторного эксперимента до полупромышленного биосинтеза ферментов и других биологически активных веществ. Естественно, что интенсификация проводимых работ практически невозможна без создания и освоения новой техники, что ставит дополнительно перед учеными ряд серьезных и сложных проблем. Правда, решению их немало помогает существенное обстоятельство: институт входит в состав Научного центра биологических исследований АН СССР, находящегося в подмосковном городе Пущине, и с ним соседствует научно-исследовательский вычислительный центр (НИВЦ), о котором стоит сказать несколько слов.

Создан он в 1972 году по инициативе академиков Г. К. Скрябина и Г. М. Франка. Тогда же были определены основные направления деятельности нового института — «Фундаментальные исследования биологических процессов средствами математического моделирования; прикладные разработки информационных систем и автоматизированных экспериментальных установок». И с тех пор это, пожалуй, единственное в стране специализированное учреждение, постоянно занимающееся внедрением вычислительной математики и компьютерной техники в биологические исследования. В первую очередь в биотехнологию, точнее — в ее наиболее объемную часть, связанную с культивированием микроорганизмов. Последнее вполне закономерно. Бурное развитие промышленного синтеза хозяйственно ценных биологических веществ потребовало столь же масштабной математической обработки данных. Убедительным примером может служить разработка технических и программных средств для биотехнологических систем, проводимая НИВЦ совместно с Институтом биохимии и физиологии микроорганизмов. В итоге был создан автоматизированный комплекс «ферментер — ЭВМ».

Ферментер как объект управления с помощью ЭВМ представляет собой замкнутую емкость с встроенными в нее датчиками и исполнительными механизмами. Стандартная процедура выращивания (культивирования) микроорганизмов заключается во внесении в питательную среду сравнительно небольшого количества (от 2 до 10 процентов конечного урожая) жизнеспособных клеток. Сама среда представляет собой сложный водный раствор разнообразных веществ, необходимых микробам для нормальной жизнедеятельности. Она должна иметь определенную температуру, кислотность, неизменную концентрацию растворенного кислорода. За всем этим неуклонно следят датчики. Собственно, они контролируют все, что происходит в ферментере, вплоть до скорости вращения мешалки и количества пены.

Сам ферментер предъявляет к управляющей им ЭВМ невысокие требования. Далеко не всегда необходимы быстрое действие и большой объем оперативной памяти. Важнее доступность технических и освоенность программных средств, что заметно упрощает эксплуатацию всей системы. В Пущине в этом отношении хорошо себя зарекомендовали ЭВМ «Электроника-60» и другие близкие ей машины. Создание установок с их участием не вызывает существенных затруднений, представляя широкие возможности для выбора различных конфигураций программного обеспечения.

Использование ЭВМ в установке для непрерывного культивирования перспективных штаммов микроорганизмов дает немало преимуществ. Нередко получению желаемого результата предшествует длительная серия дорогих экспериментов, эксплуатируется уникальная аппаратура, расходуется большой объем питательных сред, состоящих из многих дефицитных компонентов, и пр. Теперь же возникает возможность значительно сократить сроки исследований, поскольку вычислительная техника позволяет быстрее и полнее собирать информацию о всех параметрах питательной среды, в которой происходят рост и развитие микробной культуры.

Сопряжение ферментера с ЭВМ позволяет автоматизировать сбор необходимых данных и обеспечить параллельную обработку. Благодаря этому возрастает эффективность управления процессом микробиологического синтеза, для него создаются оптимальные условия и, как результат, по-



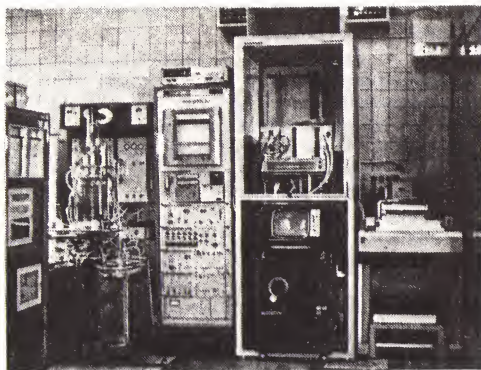
наука на марше

вышается его продуктивность. Для этой цели вычислительные машины снабжаются устройствами, которым можно поручить наблюдение и контроль за всеми изменениями, возникающими в среде, где растут и развиваются микробы. Датчики должны тонко чувствовать физиологическое состояние клеток-продуцентов, а исполнительные механизмы — незамедлительно вносить необходимые коррективы. Но это еще не самое трудное, поскольку тут речь идет о проблемах, которые можно решить инженерными средствами. Гораздо сложнее другое — глубокое познание закономерностей биосинтеза или, если сказать иначе, жизненно важных явлений, происходящих в микробной клетке. Конечным результатом должна стать такая модель биотехнологического цикла, благодаря которой можно будет не только предсказывать поведение всей системы в целом, но и управлять им соответствующим образом.

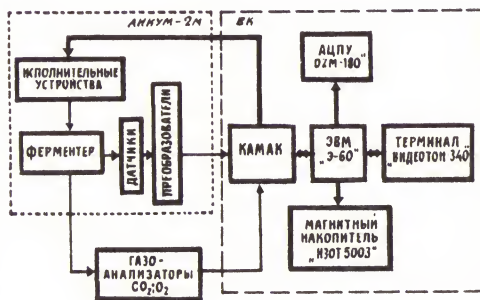
Есть основание полагать, что в ближайшем будущем комплексы «ферментер — ЭВМ» получат широкое распространение и заложенные в них возможности найдут заслуженное применение. Пока же все это находится в стадии окончательной доводки. Тем более что такие комплексы промышленностью еще не производятся и стремление к их созданию удовлетворяется «домашними» средствами. Дело кончается выпуском серии всего из нескольких экземпляров. Вынужденная самостоятельность невольно вызывает разобщенность разработчиков, практическое отсутствие координации, что затрудняет развитие существующих и создание принципиально новых систем.

Справедливости ради следует отметить, что в самое последнее время положение в данной области стало существенно улучшаться. В промышленности быстро налаживается выпуск средств сопряжения устройств, передающих поток информации от объекта управления к ЭВМ. Это сразу заметно облегчило схему сборки и соединения узлов в цепи «ферментер — средства сопряжения — ЭВМ», и если ранее разработчикам приходилось в основном изобретать для комплекса необходимые узлы и детали, то теперь главной заботой стало оснащение ферментеров достаточно чувствительными датчиками и создание программ автоматического управления биотехнологическим процессом. Здесь на первые роли вместо инженеров выходят биологи и математики-программисты.

Расскажем несколько подробнее о проблемах, которые приходится им решать. Анализ данных о непрерывном культивировании — задача достаточно сложная, не имеющая стандартного решения, и программное ее обеспечение достигается далеко не сразу. Первым этапом на этом пути служит так называемый разведочный анализ, цель которого — установить наиболее важные параметры процесса, которые определяют оптимальные условия жизнедеятельности микробов-продуцентов. Че-



Компьютерная техника все шире и полнее используется сегодня в биологических исследованиях — и для числовой, математической обработки множества данных наблюдений и экспериментов, и для управления биотехнологическими процессами в лабораторных (и промышленных!) установках. На снимке сверху ЭВМ с дисплеем (в центре) и ферментер (стеклянный сосуд справа). Работая в комплексе, они обеспечивают непрерывное наращивание массы микроорганизмов по заданной программе. Блок-схема внизу иллюстрирует взаимодействие технических средств, включенных в комплекс.



рез какое-то время накапливаемые сведения приобретают более или менее приемлемую для программирования форму, характеризующую количество массы, ее концентрацию и пр.

Основным результатом этих работ должно стать определение так называемых функций чувствительности получаемого продукта: целевой (имеется в виду конечная цель процесса — продукт биосинтеза) и относительных к отдельным параметрам процесса. Изучение характера относительных функций, их изменений во времени позволяет выделить именно те физиолого-биохимические факторы, которые на протяжении всего культивирования или на каких-то его этапах наиболее эффективно действуют на целевую функцию. Благодаря

ря этому ход процесса и становится доступным программному обеспечению, а значит, и адаптивному оптимизирующему управлению биосинтезом. Проще говоря, непрерывный контроль (с помощью датчиков) за ходом процесса позволяет ЭВМ улавливать возможные отклонения и, как бы приспосабливаясь к ним, постоянно оптимизировать биосинтез, то есть возвращать его к норме, к оптимальному ходу. А главным контролером служит функция чувствительности целевого продукта — тот «образ» (характеристики) конечного продукта, который заложен в память ЭВМ.

В последнее время были разработаны методики использования достижений современной физики для автоматического контроля над важнейшими физиологическими функциями культивируемых клеток. Здесь нашли применение масс-спектроскопия, газовая и жидкостная хроматография, сканирующая микроскопия и ряд других методов. Благодаря этому возможности синтеза выросли неизмеримо, и в случае выхода из повиновения хотя бы одного параметра оператор сразу получает сигнал тревоги. Более того, одна ЭВМ вполне может управлять работой нескольких ферментеров, если, конечно, программа позволяет не слишком часто опрашивать датчики каждого из них.

Так обстоит дело в биотехнологии. Но это, естественно, не единственная область, где математики сотрудничают с биологами. Математическое моделирование сильно изменило взгляд на биологические процессы, позволило многое о них узнать, и ему, безусловно, принадлежит будущее. Но, с другой стороны, моделирование в биологии — дело очень сложное и проблематичное по самому существу изучаемых объектов и решаемых при этом задач. Любые, даже самые простые объекты требуют учитывать множество параметров, которые к тому же постоянно изменяются; биологические системы «многоэтажны», причем между всеми «этажами» существуют иерархические связи — прямые и обратные.

Таковы объекты в физиологии, в популяционной биологии, в биогеоценологии — мы намеренно берем самые различные биологические дисциплины, чтобы подчеркнуть многообразие проявлений жизни и вытекающую отсюда сложность ее изучения. К тому же живые существа, их сообщества, как правило, индивидуальны и неповторимы. Ученые пытаются упрощать модели, конкретизировать их, моделировать не целые системы, а какие-то их части. Но считать все равно приходится очень много...

Однако, к счастью для исследователей, основные жизненные процессы — молекулярные и клеточные — почти одинаковы, близки у всего живого. Их моделирование стало быстро развиваться, благодаря чему немалых успехов добились такие области науки, как микробиология, генетика, молекулярная биология, биохимия и ряд других. Приведем несколько примеров из работ пущинских биологов и математиков.

Как известно, носителем наследственности служат находящиеся в каждой клетке огромные молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Они состоят из длинных цепочек мономеров-нуклеотидов, образующих своеобразный текст. В нем записано будущее не только данного организма, но и последующих поколений. Одним из крупных достижений молекулярной биологии и вычислительной техники стало получение возможности не только «читать» такую запись, но и «редактировать» ее: разрезать на части и соединять в новые комбинации. На этом основана генная инженерия, на этой же основе формируется новая научная дисциплина — текстологический анализ ДНК. Иначе ее называют нуклеотидная лингвистика. В ее активе, в частности, обнаружение (на экране дисплея!) близости структур так называемого фактора роста и онкогена, что имело важное значение для онкологии. Это классический пример удачного применения банков данных и макетов прикладных программ на ниве молекулярной генетики и генной инженерии.

Другой пример. С помощью математических моделей в пущинском НИВЦ изучают изменения численности плазмид в микробных популяциях. Плазмидами называют внехромосомную часть аппарата наследственности, которую можно извлечь из живой клетки без ущерба для ее дальнейшего существования и перенести в другую, которая благодаря этому приобретет новые наследственные признаки. В частности, так получают микробные культуры, устойчивые к антибиотикам. Некоторые из них становятся устойчивыми к 10—15 видам антибиотиков сразу.

Такие исследования имеют несомненную практическую значимость. Вспомним, что еще совсем недавно антибиотики были могущественным оружием против патогенной микрофлоры, и вдруг многие из них оказываются бессильными в борьбе с инфекцией. Микробы сами приспособились к ним и даже как бы в насмешку используют антибиотики в качестве источника питания. Работы в Пущине способствуют раскрытию механизма этого приспособления и помогают противодействовать ему.

Но это только одна сторона дела. Внесением в микробную клетку чужеродной плазмиды можно наделить способностью утилизировать вредные для жизни чужеродные вещества, даже такие «неподдающиеся», как, например, нафталин или некоторые отходы металлургического производства. Иными словами, открывается возможность вывести виды микроорганизмов, предназначенных специально для ликвидации загрязнения окружающей среды.

Пущинский НИВЦ ведет такие работы совместно с соседями по биоцентру, а также с московскими институтами молекулярной биологии, молекулярной генетики и другими. Сотрудничество математики и биологии — дело, как мы уже говорили, трудоемкое. Однако результаты его убеждают, что иного пути нет.

УНИВЕРСИТЕТ ДЛЯ ВСЕХ

СИСТЕМОЙ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОХВАЧЕНЫ В НАШЕЙ СТРАНЕ
МНОГИЕ МИЛЛИОНЫ ЛЮДЕЙ

«ИНСТИТУТ БЕЗ СТЕН» НА ЗАВОДЕ

(Окончание. Начало см. на стр. 11).

квалифицированных лекторов по многим темам. В ряде случаев занятие целесообразно проводить в специально оборудованных электронных, вычислительной техникой кабинетах. Учебные кабинеты на нашем заводе есть, но все их оснащение — доска, мел и тряпка...

Думается, в создании и распространении системы «институт без стен» роль общества «Знание» могла бы быть более актив-

ной. Почему бы нашему Обществу не взять своеобразное шефство над созданием и развитием производства разнообразной видеотехники — нужда в ней крайне велика. Ряд лекций по программе этих институтов, прежде всего по общественным дисциплинам, могли бы читать лекторы Общества.

Но здесь возникает такая проблема. Недавно пересмотрены тарифные ставки преподавателей, работающих в рамках системы профессионального обучения и повышения квалификации. И многим теперь выгоднее идти читать лекции в институты повышения квалификации, чем в «институты без стен». Налицо явная несправедливость. Вопрос этот надо решить.



«СРОЧНО ТРЕБУЮТСЯ ИНТЕЛЛИГЕНТЫ»

Доктор исторических наук И. БЕСТУЖЕВ-ЛАДА, заведующий сектором Института социологических исследований АН СССР, член научно-методического совета по философии и научному коммунизму Всесоюзного общества «Знание».

Объявлений, начинающих такими словами — «Срочно требуются интеллигенты...», не печатают газеты, их не встретишь у проходных заводов и институтов. Однако нужда в подлинно интеллигентных людях везде чрезвычайно велика. Они — основной двигатель социально-экономического прогресса, главные «прорабы перестройки».

На первый взгляд проблема «нехватки» интеллигентных людей кажется искусственной — ведь у нас 35 миллионов людей с высшим образованием и всех их вроде бы, если следовать традиционным представлениям, можно причислить к интеллигенции. Фактически же дело обстоит иначе. Интеллигентность включает в себя сложный комплекс нравственных качеств и свойств, где образование — лишь один из элементов. Строго говоря, интеллигентным может быть и рабочий, и продавец, и рядовой колхозник, если он порядочен и честен, добр и благожелателен к окружающим, если он умен и начитан и постоянно стремится к пополнению знаний. С другой стороны, увы, ныне далеко не каждого доктора наук можно причислить к интеллигентным. Ибо нахрапистость и научная недобросовестность, вещизм и тяга к стяжательству, к сожалению, проникли ныне и в научную среду.

Непрерывное образование есть первейшее условие воспитания интеллигентности. Хорошо отлаженная система такого обра-

зования есть гарантия пополнения общества подлинно интеллигентными людьми.

Есть ли у нас такая система? Да, есть. Но она однобока и несовершенна. Очень многие считают, что вся эта система сводится к деятельности всякого рода отраслевых институтов повышения квалификации, то есть к простому совершенствованию специальных, профессиональных знаний.

То, что сейчас многие, кроме, так сказать, обязательных знаний, приобретенных в вузе вместе с дипломом, стремятся получить еще и некое второе образование «для души», а иные хотели бы дополнить и расширить институтское образование дисциплинами, которые в вузе не преподаются,— непреложный факт, игнорировать который невозможно. И общество «Знание» может и должно помочь миллионам людей в этом. Правда, для этого деятельность его нуждается в серьезной перестройке.

Сорок лет существует наше Общество, внесшее за это время поистине неоценимый вклад в образование народа. Но не без сожаления приходится признать, что за время, прошедшее с 1947 года, формы и методы его работы изменились мало. Стержень этой работы — лекция. Тогда, сорок лет назад, это было правильно, это было разумно. Общий образовательный уровень народа был не слишком высоким, газет и журналов издавалось мало, телевидение делало самые первые шаги. Но сейчас-то ситуация в корне изменилась! Не потому ли нередко буквально силой приходится затаскивать людей в лекционные аудитории, что они о том же самом могут за три—пять минут (а не за час—полтора, как на лекции) прочитать в газете либо прослушать по телевизору несравненно более квалифицированный комментарий или беседу на ту же тему?

Вывод первый. Общество «Знание» от «штучных» лекций должно переходить постепенно преимущественно к телевизионной и видеокассетной пропаганде. Надо выделить на ТВ специальный канал общества «Знание», читать по нему лекционные курсы силами крупнейших и известнейших ученых. В ряде случаев можно выпускать массовым тиражом либо публиковать в журналах общества «Знание» специальные пособия к этим телекурсам.

Вывод второй. На местах центр деятельности организации общества «Знание» надо переместить в клубы по интересам. Лекторы должны не столько «вещать» с кафедр, сколько быть организаторами дискуссий, живых обсуждений со слушателями насущных проблем. Почему бы силами лекторов Общества не провести в клубах, домах культуры, ДЭЗах такие дискуссии, как, например, о судьбе исторического центра Москвы, а результаты обсуждений довести до сведения «заинтересованных организаций». Это было бы вполне в духе времени, соответствовало интересам перестройки, демократизации всех сторон жизни нашего общества.

На цветной вкладке условными обозначениями выделены

СЕКЦИИ ПРОПАГАНДЫ: 1. марксистско-ленинской теории и научного коммунизма; 2. внешней политики СССР и международных отношений; 3. правовых знаний; 4. экономических знаний и проблем управления; 5. научного атеизма; 6. педагогических и психологических знаний; 7. художественной культуры; 8. военных знаний и военно-патриотического воспитания; 9. научно-технического прогресса и передового опыта; 10. сельскохозяйственных знаний и пропаганды Продовольственной программы СССР; 11. медицинских знаний; 12. физического воспитания и спорта; 13. наук о Земле, рационального природопользования и охраны окружающей среды; 14. физико-математических знаний; 15. астрономии и космонавтики; 16. химико-технологических и биологических знаний. (На вкладке выделены кружками.)

КОМИССИИ: 1. пропаганды знаний среди молодежи. 2. идеологической борьбы и контрпропаганды. 3. домов научно-технической пропаганды. 4. работы с планетариями. 5. пропаганды здорового образа жизни. 6. редакционно-издательский совет. 7. связи со средствами массовой информации. 8. международных связей. 9. лекторского мастерства. 10. лекционной пропаганды среди иностранных граждан (см. на вкладке — ромбы).

Данные на цветной вкладке на 1 января 1986 г. К настоящему времени в системе общества «Знание» действует около 65 лекториев.

* «ОЭФНП и ДА» — опытно-экспериментальная фабрика наглядных пособий и демонстрационной аппаратуры.

В этой связи не могу не сказать еще об одной важнейшей стороне деятельности общества «Знание». Курс на демократизацию подразумевает коренное улучшение пропаганды экономических, правовых, психологических и особенно социологических знаний.

Особенно важно, чтобы социологическими знаниями владели хозяйственные, советские, партийные руководители,— это, как показывает опыт, облегчает и упрощает решение множества конкретных проблем, повышает эффективность руководства.

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО «ЗНАНИЕ»

ПЕРВИЧНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ

128846

ДОМ ЗНАНИЙ - 1
ЛЕКТОРИИ - 9
ПЛАНЕТАРИИ - 6
ДОМА НАУЧНОГО АТЕИЗМА - 3
ДОМА НТП - 1

ВНУТРИГОРОДСКИЕ РАЙОННЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ
635

ОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВ «ЗНАНИЕ» СЕЛЬСКИХ РАЙОНОВ
2931

ПРАВЛЕНИЯ ОБЩЕСТВ «ЗНАНИЕ» ГОРОДОВ РЕСПУБЛИКАНСКОГО И ОБЛАСТНОГО ПОДЧИНЕНИЯ
905

ДОМА ЗНАНИЙ - 1
ЛЕКТОРИИ - 5
ПЛАНЕТАРИИ - 5
ДОМА НТП - 4
ДОМА НАУЧНОГО АТЕИЗМА - 2
ЖУРНАЛЫ - 8

ДОМА НАУЧНОГО АТЕИЗМА - 12
ЛЕКТОРИИ - 30
ДОМА НТП - 7
ПЛАНЕТАРИИ - 24

ПРАВЛЕНИЯ ОБЩЕСТВ «ЗНАНИЕ» АССР, КРАЕВ, ОБЛАСТЕЙ, АВТОНОМНЫХ ОКРУГОВ
167

ПРАВЛЕНИЯ ОБЩЕСТВ «ЗНАНИЕ» СОЮЗНЫХ РЕСПУБЛИК
15

УПРАВЛЕНИЕ ДЕЛАМИ

РЕВИЗИОННАЯ КОМИССИЯ

СЪЕЗД

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЛЕКТОРИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ
ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА
ОТДЕЛ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И БИБЛИОГРАФИИ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ДОМ НАУЧНОГО АТЕИЗМА

ЖУРНАЛ «МЕЖДУНАРОДНАЯ ЖИЗНЬ»
ЖУРНАЛ «НАУКА И ЖИЗНЬ»



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»
ЖУРНАЛ «НАУКА И РЕЛИГИЯ»
ЖУРНАЛ «ЗНАНИЕ - СИЛА»
ЖУРНАЛ «СЛОВО ЛЕКТОРА»
ЕЖЕГОДНИК «НАУКА И ЧЕЛОВЕЧЕСТВО»
БЮЛЛЕТЕНЬ «НТП: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ»
БЮЛЛЕТЕНЬ «АРГУМЕНТЫ И ФАКТЫ»
ТИПОГРАФИЯ «ЗНАНИЕ»
ОЭФН и др.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СОВЕТ НАРОДНЫХ УНИВЕРСИТЕТОВ

СЕКЦИИ ПРОПАГАНДЫ ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

1 2 3 4 5 6 7 8 9
ОТДЕЛ ПРОПАГАНДЫ ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ
1 2

СЕКЦИИ ПРОПАГАНДЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗНАНИЙ

10 11
ОТДЕЛ ПРОПАГАНДЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ
3

СЕКЦИИ ПРОПАГАНДЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

12 13 14 15 16 17
ОТДЕЛ ПРОПАГАНДЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ЗНАНИЙ
4 5

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ОТДЕЛ

ОТДЕЛ ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕКЦИЙ

6 7
ОТДЕЛ ПЕЧАТИ

8
ОТДЕЛ МЕЖДУНАРОДНЫХ СВЯЗЕЙ

9
ОТДЕЛ МЕТОДИКИ ЛЕКЦИОННОЙ ПРОПАГАНДЫ

ЛЕКТОРСКАЯ ГРУППА

КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ ПУНКТ

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ

[см. статью на стр. 19]

Развитие технологий — важнейший элемент общего развития человека и человечества. Рисунок условно иллюстрирует важнейшие фрагменты этой эволюции, приблизительно привязанные к шкале времени. Уходящая в прошлое от 1940 года шкала времени построена в логарифмическом масштабе; после этого рубежа — шкала линейная (равномерная).

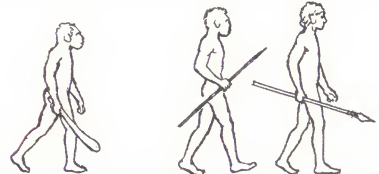
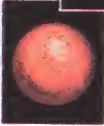
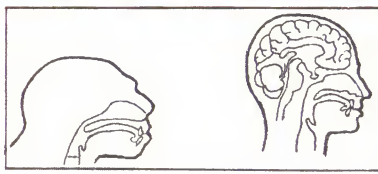
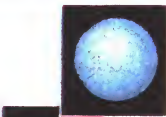
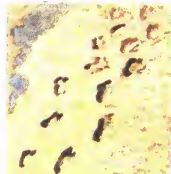
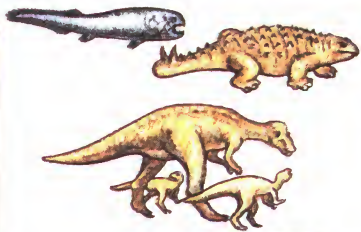
Над рисунками, иллюстрирующими эволюцию технологий, а также под этими рисунками названы наиболее характерные из используемых материалов.

Относительно шкалы времени материалы расположены не в порядке их открытия, а с примерной привязкой к началу широкого использования.

**ФОРМИРОВАНИЕ
ЛИТОСФЕРЫ,
ГИДРОСФЕРЫ,
ПЕРВИЧНОЙ
АТМОСФЕРЫ,**

**ФОРМИРОВАНИЕ
БИОСФЕРЫ
И СОВРЕМЕННОЙ
АТМОСФЕРЫ**

И
И
Ц
Ю
Л
Э
И
В
Е
Х
И
В



15 5,5 2 750 275 100 37 14 5 1,7 600 250 90 32
МИЛЛИАРДЫ ЛЕТ МИЛЛИОНЫ ЛЕТ ТЫСЯЧИ

МАТЕРИАЛЫ

камень,
дерево
(орудие),

кость,
дерево
(топливо),

И
И
И
Л
О
Л
Н
Х
Т
Е



МАТЕРИАЛЫ

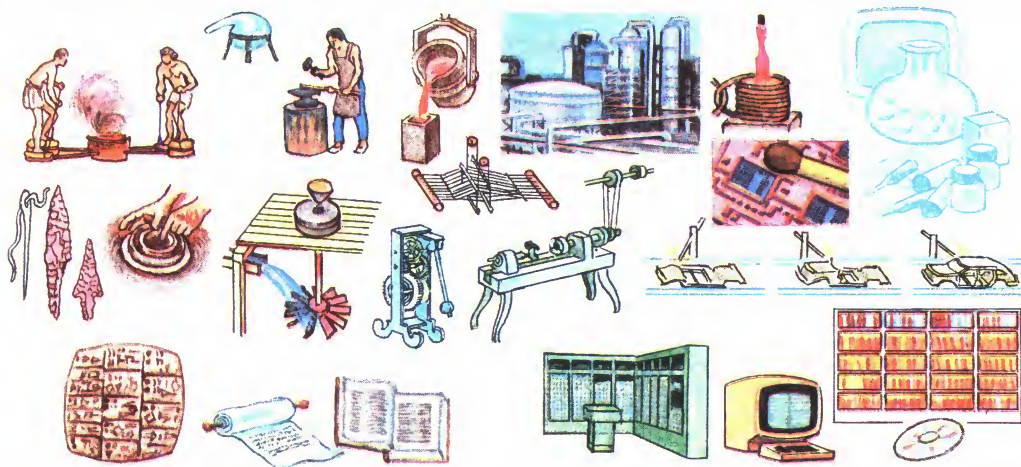
шкура,
растительные волокна,
естественные красители,

глина,
обожженный
кирпич,
керамика,
глазурь,
самородный
и метеоритный
металлы,

бумага,
фарфор,
сталь,
минеральное
химическое
сырье,

марганец, платина,
никель, кокс, каучук,
резина, эбонит,
парафин,
нефтепродукты,
железобетон, алюминий,
редкие металлы,

искусственный каучук,
конструкционные пластмассы,
промышленные катализаторы,
искусственные кристаллы,
тонкие пленки, полупроводники,
изотопы, искусственные волокна,
металлокерамика, жидкие кристаллы,
сверхпроводники, микролегированные
стали, конструкционные композиты,

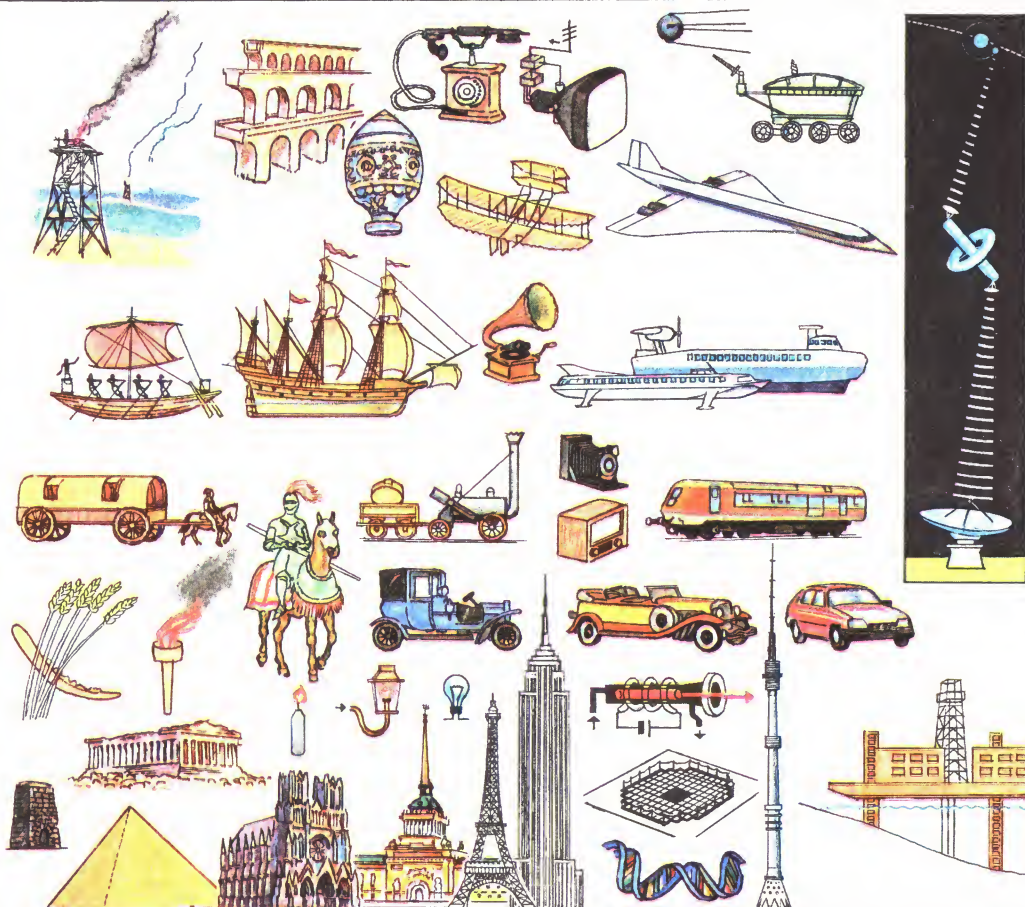


стекло, фаянс,
древесный уголь,
золото, серебро,
медь, бронза,
свинец, железо,
ртуть, сера, олово,
папирус, пергамент,

бетон,
ископаемое
топливо,
цинк,

легированные стали,
пластмассы,
синтетические
красители,
карбид, ацетилен,
электролитическая
медь, натуральный газ,

оптические волокна,
аморфные металлы и полупроводники,
твердотельные сверхрешетки,
суперсплавы, искусственные мембраны,
алмазные покрытия,
биосинтетические материалы.



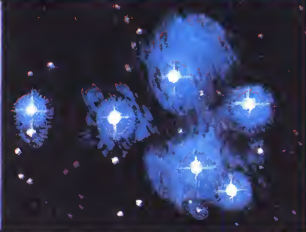
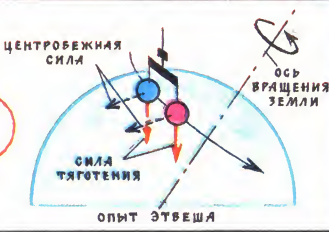
10 2,5 400 1385 1735 1865 1913 1940 1950 1960 1970 1980 1990
Л Е Т Г О Д Ы Н О В О Й Э Р Ы



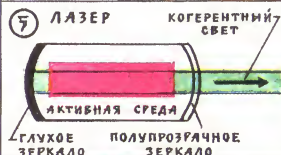
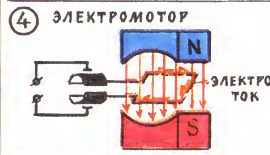
ЧЕТЫРЕ СИЛЫ В ПРИРОДЕ:

ТЯГОТЕНИЕ

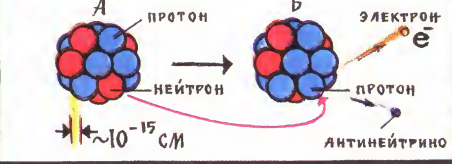
I ГРАВИТАЦИЯ



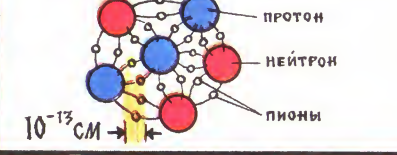
II ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ



III СЛАБОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ



IV СИЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ



$$V = \frac{\alpha}{r} e^{-\frac{r}{\lambda}}$$

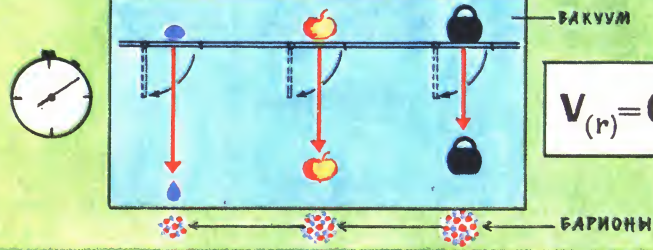
ПОТЕНЦИАЛ ЮКАВЫ



ЭЛЕКТРОСЛАБОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
С. Вайнберг, А. Салам (1967г.)

ВЕЛИКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ (1980г.)

ПЯТАЯ СИЛА ?



$$V_{(r)} = G_0 \frac{m_1 m_2}{r} \left(1 + \alpha e^{-\frac{r}{\lambda}} \right)$$

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ СИЛЫ В ПРИРОДЕ

(см. 4-ю стр. цветной вкладки)

Мы знаем, что все тела при соприкосновении действуют друг на друга. Количественное описание такого взаимодействия тел, по существу, и составляет содержание ньютоновой механики. Но можно ли толкнуть, не прикасаясь? Механика Ньютона отвечает на этот вопрос утвердительно. Например, перемещение Земли должно мгновенно изменять ее влияние на Луну; при этом пустое пространство между телами не принимает участия в их взаимодействии. На основе этого взгляда — представления о «дальнодействии» — Ньютон построил свою теорию тяготения. Сегодня нам известно, что предположение о мгновенной передаче силового влияния, вообще говоря, неверно и не противоречит наблюдениям лишь при малых скоростях взаимодействующих тел (по сравнению со скоростью света). И только потому, что небесные тела движутся со сравнительно небольшими скоростями, теория тяготения Ньютона оказалась столь успешной и универсальной при объяснении картины мира в астрономических масштабах — на расстояниях порядка размеров Солнечной системы.

Однако Вселенная, которую мы наблюдаем сегодня с помощью новейших методов, сильно отличается от того небесного механизма, который строго регулировался ньютоновой гравитацией. Разбушевавшийся метагалактический океан, населенный такими «чудовищами», как, например, пульсары и черные дыры, мало похож на размеренное движение подобного небесного механизма. Соответственно и нарисовать картину Вселенной с помощью ньютоновой модели становится невозможным. Понимание того, как именно гравитация управляет миром (1), достигается с помощью релятивистской космологии, основанной на общей теории относительности (см. «Наука и жизнь», №№ 2—4, 1987 г.).

В то время, когда Эйнштейн начинал строить эту знаменитую теорию, окружающий нас мир был, как казалось физикам, полон различных сил: химических, электромагнитных, капиллярных, упругих, сил сцепления и других. Были также известны два

силовых поля — гравитационное (I) и электромагнитное (II). Эти поля во многих отношениях напоминали друг друга и все же оставались очень разными, в частности, подчинялись разным математическим законам. Уравнения Максвелла (II, 1), которыми описывается электромагнитное поле, совершенно не учитывают присутствия гравитации, и это обстоятельство в течение долгих лет изумляло Эйнштейна. Почему для двух важнейших полей должны существовать два разных набора уравнений? Не может ли природа быть устроена так, что электромагнитное и гравитационное поля — просто различные проявления одного и того же объединенного поля, подобно тому, как электромагнитное поле Фарадея — Максвелла объединило два природных явления, казавшихся совершенно независимыми, — электричество и магнетизм? Единая теория всех сил и полей стала мечтой Эйнштейна сразу же после завершения им общей теории относительности.

Сегодня есть надежда, что эта мечта постепенно воплотится в действительность. Список фундаментальных сил и полей непрерывно изменялся, начиная с работ Нильса Бора, по существу, объединивших химическое и физическое взаимодействия. В 20-х годах нашего столетия стало окончательно ясно, что большинство сил, с которыми физики и химики сталкивались в лабораторных опытах, имеют электромагнитное происхождение. Электромагнетизм весьма многогранен: на вкладке показаны различные его проявления — от электромотора (II, 4) до лазера (II, 5) и радиотелескопа (II, 6). Свет, обладающий совершенно исключительным значением для выживания человека и других биологических видов, тоже имеет электромагнитную природу — он связан с излучением электромагнитных волн. На вкладке (II, 2) показан процесс классического электромагнитного излучения, испускаемого заряженной частицей. При ускорении заряда силовые линии сопровождающего его поля изламываются, не успевая перестроиться вслед за изменением скорости частицы, и отрываются от

нее. В квантовой теории электромагнитного поля такие процессы, как излучение и рассеяние заряженных частиц друг на друга, связаны с обменом так называемыми виртуальными фотонами (от латинского «virtue» — возможность) и описываются наглядными диаграммами, изобретенными выдающимся американским теоретиком Ричардом Фейнманом (II, 3).

Квантовая электродинамика оказалась настолько успешной и давала такое хорошее совпадение вычислений с опытом, что стала моделью для ядерных взаимодействий — слабого (III) и сильного (IV). Слабое взаимодействие впервые было замечено в 20-х годах. Оказалось, что атомы, излучавшие бета-частицы — быстрые электроны, непонятным образом теряли энергию. Тогда швейцарский теоретик Вольфганг Паули предположил, что существует невидимая частица, которая уносит недостающую энергию. Спустя год Энрико Ферми назвал частицу-невидимку «нейтрино». Обнаружить ее оказалось непросто: она была найдена лишь в 1956 году. Самая важная реакция с участием нейтрино — распад нейтрона, как свободного, так и заключенного внутри ядра (III). Свободный нейтрон распадается на электрон, протон и антинейтрино приблизительно за 12 минут. Этот процесс называют бета-распадом, и он происходит с участием недавно обнаруженно-го (в 1983 году) W-бозона, ставшего символом удачи объединенной теории электромагнитного и слабого взаимодействий.

Если радиус действия сил тяготения и электромагнитных сил практически бесконечен, то для слабого взаимодействия он настолько мал, что до сих пор точно не измерен. Его ожидаемая величина (порядка 10^{-15} см) на два порядка меньше радиуса ядра. Поэтому, например, слабое взаимодействие между ядрами двух соседних атомов (а они не могут сблизиться на расстояние, меньшее 10^{-8} см) совершенно ничтожно. Но, несмотря на это, слабое взаимодействие играет важную роль в природе. Если бы, скажем, удалось «выключить» слабое взаимодействие, то погасло бы Солнце, да и многие другие звезды, так как стала бы невозможной последовательность термоядерных реакций с участием углерода, азота, водорода и фтора в качестве катализаторов, которая приводит к образованию гелия из водорода (цикл Бете).

Другое ядерное взаимодействие — сильное — связывает между собой нуклоны в ядре (IV). Существующая сегодня теория сильного взаимодействия, так же, как и слабого, построена по образцу квантовой электродинамики. Теория эта носит название квантовой хромодинамики, и приставка «хромо» означает, что силы действуют между не электрическими, а цветовыми зарядами. Однако сам механизм передачи сильного взаимодействия такой же, как и при пе-

редаче электромагнетизма: взаимодействие между двумя заряженными частицами совершается с помощью обмена некоторой третьей частицей. Правда, при сильном взаимодействии облако виртуальных частиц плотно сконцентрировано вблизи взаимодействующих нуклонов, и зависимость внутриядерных сил от расстояния определяется потенциалом Юкавы (по имени японского теоретика, впервые предложившего обменный механизм). Именно сильное взаимодействие ответственно за различные ядерные процессы, при которых освобождается огромное количество энергии.

Таким образом, нашу Вселенную формируют силы всего четырех типов. Масштаб явлений, определяемых каждой фундаментальной силой, зависит от радиуса ее действия. Тяготение проявляется главным образом в астрономическом и космологическом масштабах, электромагнитные силы — в так называемом макром мире, то есть в мире человеческой деятельности, от размеров Земли до расстояний порядка атомных. Короткодействующие ядерные силы, как бы велики и важны они ни были, совершенно не участвуют в явлениях на таких масштабах.

А вот на расстояниях настолько ничтожных, что атомное ядро по сравнению с ними — все равно, что Галактика по сравнению с обычными человеческими размерами, в игру снова вступает тяготение. На таких расстояниях (порядка 10^{-33} см) сама геометрия нашего мира никогда не остается в покое — она непрерывно флуктуирует, «дышит». Но геометрия мира, его пространственно-временная кривизна — это и есть гравитация. Поэтому у известного американского физика Шелдона Глешоу четыре фундаментальные силы, которые формируют всю нашу Вселенную, ассоциируются со змеей, кусающей себя за хвост.

Но в самом начале 1986 года группа американских физиков высказала предположение о существовании еще одной силы, пятой, которая ничуть не менее фундаментальна, чем традиционный квартет. Новая сила, если бы она в самом деле существовала, приводила бы к удивительным явлениям: например, благодаря ей яблоко в безвоздушном пространстве, где «выключено» сопротивление среды, падало бы на землю быстрее, чем чугунная гиря. Кроме того, если в природе есть такая сила, то, строго говоря, не справедливы ни закон всемирного тяготения Ньютона, ни эйнштейновский принцип эквивалентности, который лежит в основе общей теории относительности (см. «Наука и жизнь» №№ 2—4, 1987). Насколько серьезны аргументы в пользу существования пятой силы, мы расскажем в одном из ближайших номеров журнала.

С. ПАНКРАТОВ.

ПОПРАВКА

В № 4 1987 г. на стр. 27 в правой колонке вторую фразу второго абзаца следует читать: «Еще 4 марта он послал из Цюриха в Христианию (Осло) для руководства большевиками, отъезжавшими в Россию, первый набросок тезисов...», далее по тексту.

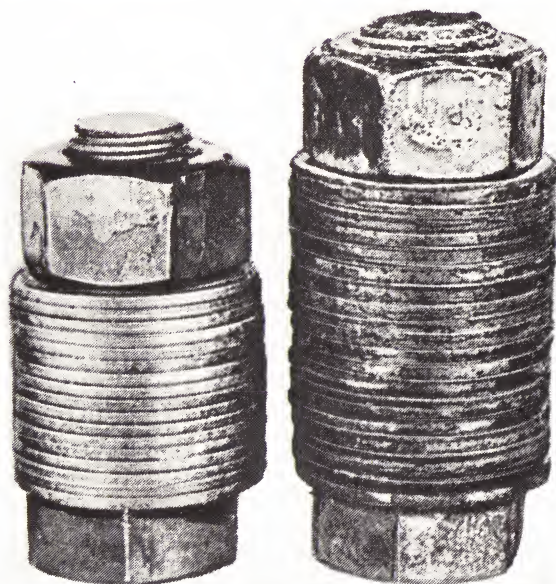
Всем нам знакомы антибиотик — вещества, подавляющие рост микроорганизмов или убивающие их. Менее известны пробиотики (латинский предлог «про» означает «для», «за»). Это препараты, полученные из культур полезных микроорганизмов или сами состоящие из таких высушенных и законсервированных культур. Пробиотики добавляют в корм сельскохозяйственным животным, чтобы способствовать образованию в кишечнике полезной микрофлоры, помогающей переваривать и усваивать пищу. Выпуск пробиотиков налажен сейчас в ЧССР.

Французские океанологи показали, что численность медуз у пляжей Средиземного моря можно прогнозировать. Медуз бывает много в те годы, когда разница между летней и зимней температурами воды (а зима в Средиземноморье мягкая) не достигает 13 градусов Цельсия. «Урожайным» бывает и лето после засушливого года.

По мнению итальянских физиков Л. Кальканьо, Дж. Фоти и Дж. Стразуллы, самые черные тела Солнечной системы — ядро кометы Галлея (см. «Наука и жизнь» № 7, 1986 г.) и кольца Урана — могут состоять из метанового льда, облученного быстрыми протонами солнечного ветра. Обстреливая в эксперименте белый метановый лед пучками протонов с плотностью 10^{16} — 10^{17} частиц на квадратный сантиметр, ученые получили на поверхности льда черный полимер с высоким содержанием углерода.

Ржавчина занимает больший объем, чем железо, из которого она получается. Это и естест-

О ЧЕМ ПИШУТ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ЖУРНАЛЫ МИРА



венно: при ржавлении к железу присоединяется кислород, соединение занимает больше места, чем чистый металл. Это явление может вызывать катастрофические последствия для архитектурных сооружений. Каменные блоки, из которых сложена колокольня собора святого Павла в Лондоне (1675—1710 годы), были скреплены железными скобами, проложенными поверх рядов камней в желобках, выдолбленных в камне. За сотни лет скрепы проржавели, увеличились в объеме и стали поднимать слои камня, отчего колокольню перекосило. Подсчитано, что сила ржавчины такова, что «разбухание» железа подняло бы ряды камней, даже если бы колокольня имела в высоту 2250 километров! Пришлось разобрать кладку и заменить железные скобы

стальными нержавеющими.

Но сила ржавчины может быть применена с пользой. Купол над читальным залом Британского музея (1854—1858 годы) держится ржавчиной. Чугунные детали его решетки скрепили «замазкой» из железных опилок с нашатырем, замешанной на воде. Опилки быстро превратились в ржавчину, смесь отвердела и плотно заполнила щели между деталями. Она туго распирает детали, прижимая их друг к другу и к раме.

На снимке — эксперимент, наглядно показывающий расширение металла при ржавлении. Болт с шайбами выдержали в атмосфере двуокиси углерода под давлением при 5000 градусов Цельсия в течение 4000 часов. Шайбы заржавели, стали толще и растянули стальной болт.

В обзоре использованы журналы «Věda a technika mládeži» (ЧССР), «Science et vie» (Франция), «Bild der Wissenschaft» (ФРГ), «New scientist» (Англия).

РОМБЫ НАД ПОЕЗДОМ

Конструкция контактной сети принципиально не изменилась с начала электрификации железных дорог: несущий трос по-прежнему расположен над контактными проводами, по которым идет ток высокого напряжения. Это нередко усложняет сооружение тоннелей: приходится строить их с двухметровым запасом вы-

соты, чтобы можно было протянуть контактную сеть.

А что если положить всю конструкцию набок? Это остроумное решение помогло коллективу авторов из Всесоюзного заочного института инженеров железнодорожного транспорта (Москва) во главе с доктором технических наук А. Т. Демченко создать контактную подвеску высотой всего 20 сантиметров.

На фотографии — оба типа сети: слева видна традиционная цепная подвеска, а справа — новая, пространственно-ромбовидная. В последнем случае контактные провода образуют ромбы, несущие тросы поддерживают их сбоку. При этом значительно сокращается число деталей крепления, а значит, устройство проще монтировать. Существенно повышается и надежность конструкции: если провод обрывается, провисает только одна сторона ромба, остальные удерживаются растяжками. В старой конструкции провод повреждается на всем участке — от столба до столба.

Впервые пространственно-ромбовидную конструкцию применили в восьмикилометровом тоннеле в Закавказье. Новую контактную подвеску соорудят и в самом длинном в Советском Союзе (более 15 километров) Северо-Муйском тоннеле на Байкало-Амурской железной дороге.

ПРЕДУПРЕДИТЬ ВИБРОБОЛЕЗНЬ

Производственное объединение «Ленинградский металлический завод» специализируется на выпуске турбин. Здесь трудится много рабочих, чья специальность так или иначе связана с процессом вибрации. Чтобы уберечь их от профессионального недуга — виброболезни, на объединении разработали установку для ее профилактики.

Раньше для этих целей использовали водные процедуры, но они малоэффективны. Новое устройство внешне похоже на робота с вытянутыми руками-трубами. В них производится одновременно обогрев сухим сжатым воздухом и массаж кистей рук особым гранулированным составом.

Сотрудники промышленно-санитарной лаборатории объединения «Ленинградский металлический завод» совместно с Институтом гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР изучили новый способ про-



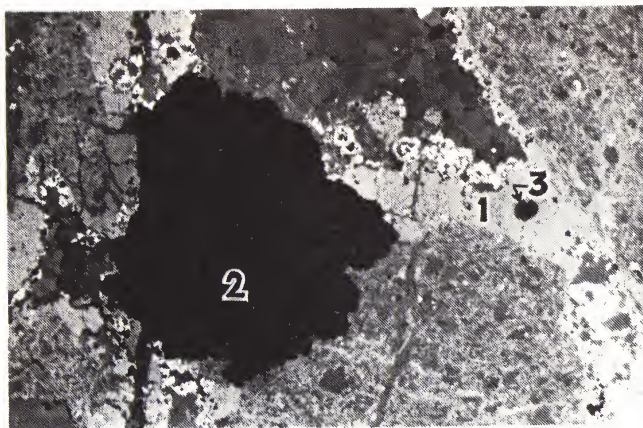
филактики виброболезни и установили, что в результате процедуры, которая длится 10—15 минут, у рабочих в несколько раз улучшается чувствительность кожи и кровоснабжение кистей рук, человек согревается, у него быстро восстанавливается работоспособность.

ПЛЕНКА, НАНЕСЕННАЯ С ПОМОЩЬЮ КЛАСТЕРОВ

Без разного рода покрытий нельзя обойтись ни в технике, ни в быту. Одежда не что иное, как покрытие, защищающее нас от холода. Слой эмали на кастрюле препятствует разрушению ценных веществ при приготовлении пищи. Масляная краска, которой покрыта стена деревянного дома, предохраняет дерево от гниения и порчи. Покрытия, нанесенные ионно-плазменным и газотермическим напылением, делают детали машин в десятки раз «выносливее».

В микроэлектронике зачастую требуется наносить на небольшие поверхности пленку чистого металла, не содержащего окислов. Это можно делать с помощью кластеров — нового типа химических соединений.

Понятие «кластеры» (от английского слова «cluster» — рой) появилось в химии не так давно. Это соединения, в которых атомы металла находятся в необычном для них состоянии — вступают друг с другом в непосредственную химическую связь (платина — платина, родий — родий, молибден — молибден, рений — рений). Первые кластеры платиновых металлов были получены в Институте общей и неорганической химии имени Н. С. Курнакова АН СССР. Они состоят из металлического остова, на который «наживлены» неметаллические химические партнеры — лиганды. При нагревании или при химических реакциях лиганды разлагаются, на поверхности детали остается прочная пленка металла.



ЛАЗЕРНЫЕ МИКРОКАТЕРЫ И ГЕОХРОНОЛОГИЯ

Как отобрать пробу минерала с участка, размеры которого составляют сотые доли миллиметра? Эту задачу приходится решать, например, при определении геологического возраста образцов, содержащих урановые минералы. Нужна не только высокая точность, но и чистота: в пробу не должны попасть никакие примеси.

До сих пор пробы отбирали под микроскопом с помощью миниатюрного механического бура. В этом случае частицы размером менее 0,3 мм разделить не удавалось, кроме того, материал самого сверла, стачиваясь, мог загрязнить пробу.

Ученые из Всесоюзного научно-исследовательского геологического института и из Радиового института АН СССР (Ленинград) предложили для быстрого отбора микроскопических количеств вещества использовать лазер.

Лазерный отбор проб происходит сравнительно просто. Отшлифованный образец покрывают тонкой полированной кварцевой пластинкой. Луч лазера проходит сквозь нее и высверливает на выбранном участке микроскопический кратер. При этом вещество из него испаряется и конденсируется на кварцевой пластинке. Напыленный на ней материал анализируют

химически или с помощью масс-спектрометра.

Возраст образца определяют по соотношению легких и тяжелых изотопов урана или свинца, в который уран превращается. Исследователи убедились, что предложенный ими метод гарантирует точное определение изотопного состава пробы. Опасения, что из нагретого лазером участка легкие изотопы будут вылетать быстрее и что это нарушит истинное соотношение изотопов, оказались напрасными. Проводили параллельно старым и новым способом анализы образцов, содержащих минерал галенит (свинцовый блеск). Соотношение изотопов свинца с атомными весами 206 и 204 в обоих случаях оказалось одинаковым. За те доли секунды, пока лазерный луч сверлит породу, разделения изотопов практически не происходит.

Другой пример. Надо было исследовать образец, содержащий урановую смоляную руду (минерал настуран) в виде довольно массивных прожилок толщиной в 1—2 мм и совсем тонких, микроскопических вкраплений.

На фотографии — снятый под микроскопом (увеличение в 100 раз) образец, из которого брали пробы: 1 — настурановый прожилок; 2 — кратер диаметром 500 мкм, высверленный механическим буром; 3 — кратер, полученный методом лазерного пробоотбора, диаметр 30 мкм.



ХОРТИЦКАЯ НАХОДКА

Всего в музеях мира насчитывается не более 60 древних судов, выдолбленных из цельного ствола дерева, так называемых одно-дrevок. Почти все они найдены случайно и, как правило, на суше. До сих пор лишь однажды, в 1937 году, первая советская подводная археологическая экспедиция, руководимая Р. А. Орбели, подняла со дна реки Буг челн-однодrevку.

Недавно экспедиция Запорожского областного краеведческого музея обнаружила на дне Днепра, у острова Хортица, еще одно такое судно. Челн находился на глубине 7,5 метра и был полностью скрыт песчаным грунтом. Вокруг находки установили металлическую опалубку, которая стала границей археологических работ. Подводные раскопки и фотосъемки вели водолазы и аквалангисты. После того, как челн освободили от грунта, аквалангисты на руках перенесли и поместили его в специальный контейнер. Затем контейнер с уникальной находкой подняли на поверхность (см. фото) и доставили в музей.

Чтобы установить возраст хортицкой находки, образцы древесины передали в радиоуглеродную лаборато-

рию Ленинградского отделения Института археологии АН СССР. Оказалось, что челну около 600 лет. Что же представляет собой это древнее судно?

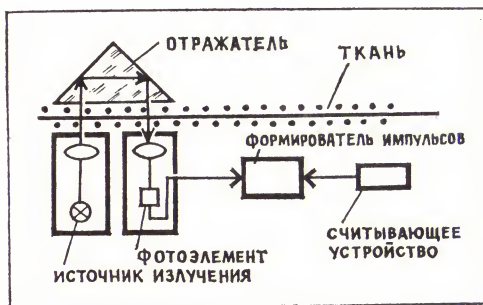
Челн выдолблен из ствола дуба, диаметр которого достигал метра. Длина плоскодонного челна — более 5 метров. Нос снизу заострен, в верхней его части — небольшая, слегка вогнутая площадка для укладки якорного камня или сетей. В носовой части продолблено отверстие для крепления якоря, которое использовалось и для того, чтобы привязать челн и протаскивать его волоком по суше. Есть площадка и на корме — сиденье для гребца. Здесь же, в кормовой части, устроены два выступа — упоры для ног. Предполагают, что в древности таким судном управляли с помощью гребка. Хортицкий челн —

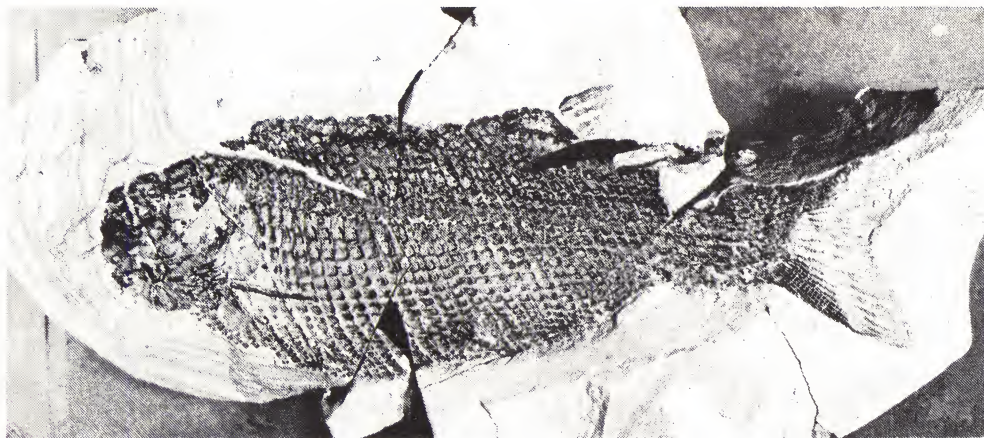
первая находка, которая дает наиболее полное представление о том, как в давние времена были устроены подобные небольшие речные суда.

ЛУЧ-КОНТРОЛЕР

Покупая ткань, мы обращаем внимание на расцветку, пробуем на ощупь. Дотошный покупатель, кроме того, проверит, нет ли на полотне узелков и неровностей — они, к сожалению, иногда встречаются. Даже самый внимательный контролер на ткацкой фабрике может пропустить брак — ведь через него проходят сотни метров ткани.

Специалисты из Алма-Аты разработали автоматическое устройство для определения плотности ткани, которое позволяет фиксировать мельчайший брак полотна. Оно монтируется непосредственно на линии выхода готовой продукции. Принцип действия автоматизированного контролера таков. Световой поток от источника излучения пронизывает ткань и контролирует расстояние между нитями основы, сравнивая его с заданным расстоянием. Затем поток поступает на отражатель, преломляется и вторично проходит через ткань, проверяя расстояние между нитями утка. Сигналы поступают на фотоэлемент, соединенный с формирователем импульсов. Тот, в свою очередь, связан со считывающим устройством. Как только нарушается равномерность распределения нитей в полотне, изменяется частота световых сигналов. Информация об отклонении от нормы мгновенно поступает на дисплей.





ОЗЕРО — ЗЕРКАЛО ДРЕВНИХ ЭКОСИСТЕМ

Сначала в этом озере обитали небольшие рачки, личинки комаров, в огромном количестве — водные клопы кориксиды. Жизнь поддерживалась только в верхних слоях, на глубине не было кислорода. Постепенно котловина заполнялась щебнем и камнями с окрестных гор, в озеро попадали селевые потоки, оно мельчало, разбивалось на небольшие водоемы. Изменялась фауна; появились крупные животные: ящерицы хампсозавры, черепахи, рыбы. Затем в результате тектонических подвижек на месте водоемов возникло неглубокое озеро с постоянными границами. Оно было хорошо аэрированным, поэтому на дне обитали небольшие рыбы, моллюски.

Все эти события, происходившие в начале мелового периода, 130—120 миллионов лет до нашей эры, удалось восстановить советско-монгольской экспедиции, которая изучала территорию исчезнувшего озера на северо-западе Монголии. Природа этого района — пустынная местность, мало растительности, закрывающей древние породы, — создала уникальные условия для палеонтологических исследований. Среди наиболее интересных находок — отпечаток личинки стрекозы. Ее ноги, приспособлен-



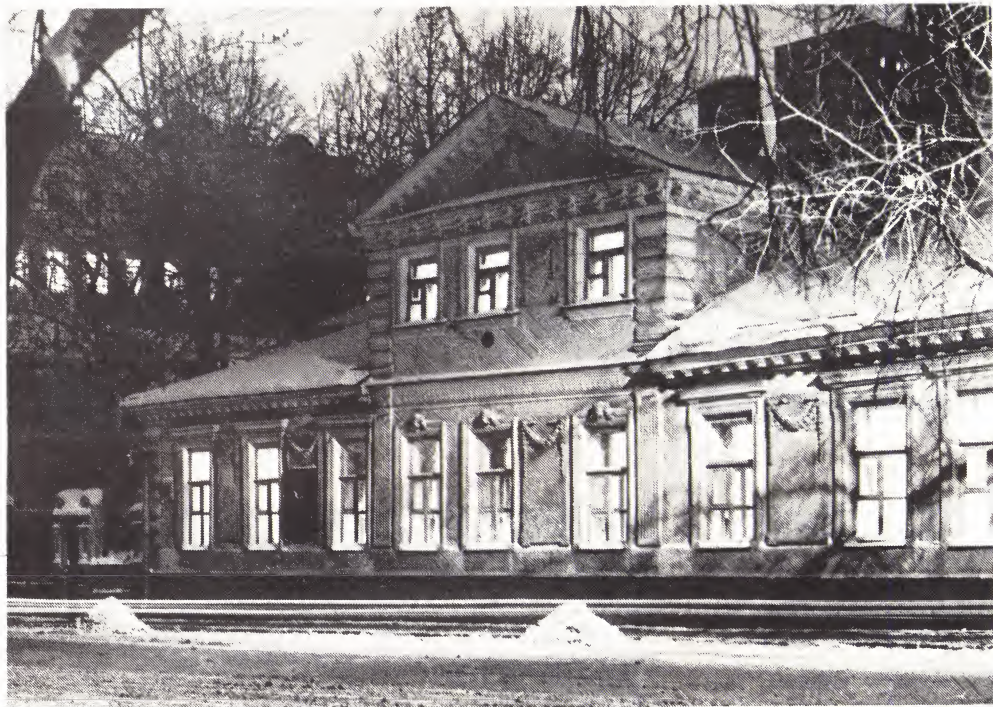
ные для плавания, были оторочены волосками (см. фото). Древняя рыба гурванхитис названа так по хребту Гурван-Эрэнэй-нуру, где на месте исчезнувшего озера найдены ее отпечатки. На фотографии видно, что чешуя этой рыбы была необычной квадратной формы.

Новые сведения об эволюции древних экологических систем помогают точнее оценить состояние и перспективы современных, изучение которых ограничено коротким отрезком времени.

МАСТИКА ДЛЯ КРЫШ

По преданию, искусством плотной закупорки сосудов впервые овладел египетский мудрец Гермес. Отсюда и название — способы герметизации широко применяются в современной

технике. Есть много задач, не обязательно связанных с закупоркой сосудов, которые решаются с помощью специальных материалов — герметиков. В металлических кровлях домов особенно уязвимы стыки: они протекают чаще всего. Ленинградские ученые предложили использовать для герметизации новые мастики «Бутерпол», «Гелан», УМС-50, которым не страшны морозы и жара: они сохраняют герметичные свойства в интервале температур от -50 до 70°C . Когда ремонтируют крыши, фальц вскрывают, очищают и затем в полость вводят пасту, уплотняя его. При устройстве новой кровли пасту перед фальцевкой накладывают на обе кромки соединяемых листов. Во время ремонта расход мастики 60 граммов на один квадратный метр, при устройстве новой кровли — вдвое больше.



ХРАНИТЕЛЬ ЖИВОГО

История дома в Сивцевом Вражке начинается в 1820-е годы, когда построен этот в общем-то ничем не примечательный особняк. Дом как дом, с мезонином, в 9 окон — все как предусмотрено комиссией городских строений. В 1839 году особняк будет куплен у генерала С. Тучкова (почему и прозовется «тучковским») отставным капитаном Иваном Яковлевым для сына — Александра Герцена. Осенью 1843 года после возвращения из ссылки здесь обоснуется его семья: жена — Наталья Александровна Герцен и сын-первенец Александр (позже родятся Коля и Тата). С этих-то пор до отъезда Герцена за рубеж в январе 1847 года дом займет особое положение среди разномастных особнячков Старой Конюшенной слободы. Он превратится в центр притяжения, средоточие лучших, талантливейших людей России, станет очагом «возбужденной умственной деятельности». Здесь зазвучат голоса Т. Н. Грановского и В. Г. Белинского, М. С. Щепкина и И. С. Тургенева, П. Я. Чаадаева и Н. П. Огарева... Собственно, здесь и родится знаменитый писатель — Искандер — автор «Кто виноват!» и «Доктора Крупова», «Сороки-воровки» и «Писем об изучении природы».

Мы и теперь среди разноголосья современных споров о судьбах отечества, о высоком назначении свободного человека явственно различаем голос Герцена, слышим «неугасающий фейерверк» его живой, остроумной речи.

Сегодня в дом-музей (открыт в 1976 году как филиал Государственного литературного музея) вернулись картины, мемории, фотографии, дошедшие до нас «осколками» Былого; рукописи, книги, письма, закрепившие опыт великих Дум.

Старый дом хранит наследство писателя-демократа, его «духовную родословную», о чем не перестают размышлять люди вот уже сто с лишним лет.

Кандидат исторических наук И. ЖЕЛВАКОВА.

Когда сгущаются сумерки и дом в Сивцевом Вражке пустеет, когда из уюта нагретых комнат, обжитых еще с прошлого столетия, пора шагнуть в вечернюю стужу

сегодняшнего дня, может на минуту показаться, что время остановилось. Одна за другой гаснут люстры, высвечивая последним лучом застывшие на портретах лица.

◀ В этом старинном особняке в Сивцевом Вражке, 27, находится Музей А. И. Герцена.

А. И. Герцен. Фотография. 1850-е гг.

На выцветшей сепии, вправленной в кожаный коричневый футляр, — Александр Иванович Герцен. Принял обычную, «фотографическую» позу, несколько скован. Сидит, правую руку положил на колено, темный сюртук расстегнут. Кажущееся спокойствие пойманного фотографом момента. Выдают глаза...

Снимок сделан в Лондоне в фотографическом заведении на Риджент-стрит, в конце 1852 — начале 1853 года, когда в аллеях Риджент-парка встречали человека, которому согласно паспорту было всего лишь сорок. Но портрет передавал не годы, он передавал «невзгодья», говоря точным герценовским словом. Он запечатлел состояние человека, обретающего веру в возможность жить снова, что означало для него только одно — работать. Он выстоял,



НАСЛЕДСТВА

взявшись за исповедь — «Былое и думы» — главную книгу своей жизни, которая смогла хоть частью «заменить», воскресить «и людей, и утраченное».

Читателю надо напомнить, что в жестокую для Герцена пору тягчайших крушений «частных и общих», после гибели матери, сына, жены, после поражения европейских революций его прибило к берегам Альбиона, и то был первый год, прожитый им на английской земле. «Я жив, сильные мышцы вынесли, — писал он своим неизменным московским друзьям С. И. и Т. А. Астрадаковым, — живу для детей, но и еще для памяти былого, для того, что я один могу о нем свидетельствовать».

Воспоминание, одно воспоминание, пусть не восстановит всего прошедшего, пускай «сотрет все углы, всю резкость» пережитого, но все же закрепит, сохранит и образы, и ощущения «молодого времени». Они обретут плоть и кровь от прикосновения к невесомому листку старого письма, книге, оставленной где-то на перепутьях, вдруг оживут вблизи старомодных портретов, знакомых с детства.

Мемуарам нужны реалии прошлого. Герцен просит московских друзей прислать документы, вещи, оставленные в Сивцевом Вражке. Просит упорно и терпеливо, почти в каждом письме. В день своего 50-летия,

Мы живем на рубеже двух миров — оттого особая тягость, затруднительность жизни для мыслящих людей. Старые убеждения, все прошедшее мирозерцание потрясены — но они дороги сердцу. Новые убеждения, многообъемлющие и великие не успели еще принести плода; первые листы, почки пророчат могучие цветы, но этих цветов нет, и они чужды сердцу. Множество людей осталось без прошедших убеждений и без настоящих. Другие механически спутали долю того и другого и погрузились в печальные сумерки. Люди внешне предаются в таком случае ежедневной суете; люди созерцательные — страдают: во что бы ни стало ищут примирения, потому что с внутренним раздором, без краеугольного камня нравственному бытию человек не может жить.

А. Герцен.

«Дилетантизм в науке»

Дело науки — возведение всего сущего в мысль.

А. Герцен.

«Письма об изучении природы»

ОТЕЧЕСТВО

25 марта 1862 года, радуется, например, неожиданному подарку, на который уже мало рассчитывал — «дергерровским» работам — так называет портреты родителей.

«Воскреснувшие образы возникают с такой подробностью, — рассказывает он Марии Рейхель, приступая к «Былому и будущему», — что другой раз их не поймать, Иван Алексеевич, княгиня...»

С холста «вежливо улыбается» «молодой человек лет двадцати, в светло-зеленом шитом кафтане с пудреной головой». В этом прозрачном, пастелью написанном портрете работы искусного берлинского мастера Барду вряд ли можно признать деспота и домашнего властелина, «дергерра» (господина, по привычному прозвищу близких) — Ивана Алексеевича Яковлева, каким его помнил тучковский дом. Иное дело — угрюмый, сгорбленный старец незадолго до своей кончины в мае 1846-го, застывший на плоской парсуне усилиями безымянного живописца. Пергаментно-желтое, как воск, лицо, старомодный колпак, смахивающий на женский чепец.

Многоликость облика этого человека... Это впечатление не оставляет, когда рас-

Иван Алексеевич Яковлев и Луиза Ивановна Гааг — родители великого русского писателя Александра Ивановича Герцена. Копия с работы художника И. З. Летунова (1820-е гг.) сделана дочерью писателя Натальей Герцен. 1860-е гг.

сматриваешь и другие его изображения: внушительной внешности гордый господин средних лет в темном сюртуке, украшенном двумя мальтийскими крестами, на портрете Летунова — тоже Иван Алексеевич. Три портрета — три Яковлева, вернее, три «возраста» его жизни. Однако живописцам явно не по силам заглянуть в тайную глубь своей модели.

Попытаться разгадать странные превращения яковлевской судьбы, «феномен» его замкнутости, его холодного презрения к миру внешнему, его упрямого противостояния обществу светскому, к которому он принадлежит и своим высоким рождением (ведь Романовым родня), и гвардейской службой (служил в любимом Елизаветы II Измайловском полку), и связями, — это ли не задача для истинного художника.

Герцен не жалеет слов и красок, чтобы штрих за штрихом выписать свой портрет отца. Но он дается ему не просто.

Иван Алексеевич — неприступный, язвительный, высокомерный, «всегда насто-

Кабинет — фрагмент экспозиции музея А. И. Герцена. На стене — портрет отца писателя (работа неизвестного крепостного художника). 1840-е гг.





же, всем недовольный», наводящий ужас на всех и вся.

Иван Алексеевич, бледный и растерянный, едва выдерживающий «свою бесстрастную роль», — в сцене ареста сына.

Иван Алексеевич, играющий с трехлетним внуком. Невольное признание Герцена, что сердце старика «было больше открыто любви и даже нежности».

Герцен не переставал размышлять над этим разным характером: «Отец мой редко бывал в хорошем расположении духа, он постоянно был всем недоволен. Человек большого ума, большой наблюдательности, он бездну видел, слышал, помнил; светский человек *accompli* (совершенный. — *фр.*), он мог быть чрезвычайно любезен и занимателен, но он не хотел этого и все более и более впадал в капризное отчуждение ото всех.

Трудно сказать, что, собственно, внесло столько горечи и желчи в его кровь. Эпохи страстей, больших несчастий, ошибок, потерь вовсе не было в его жизни. Я никогда не мог вполне понять, откуда происходила злая насмешка и раздражение, наполнявшие его душу, его недоверчивое удаление от людей и досада, снедавшая его. Разве он унес с собой в могилу какое-нибудь воспоминание, которого никому не доверил, или это было просто следствие встречи двух вещей до того противоположных, как восемнадцатый век и русская жизнь, при посредстве третьей, ужасно способствующей капризному развитию, — помещицкой праздности».

Видим, что Герцен оставлял возможность и для других толкований этой незаурядной личности, несомненно принадлежащей к «удивительному кряжу» людей XVIII столетия. Впрочем, Герцен чего-то не договаривал, а возможно, и просто не знал.

Из «Былого и дум» невольно открывается роковая роль 1812 года, прошедшего трагической полосой по яковлевской судьбе, оставившего неизгладимый след в его характере и образе жизни. Свидание Яковлева

с Наполеоном в пылающей Москве, покинутой населением, навязанные Яковлеву неприятелем для передачи русскому царю мирные предложения, когда они менее всего были желательны Александру I, последующий затем в Петербурге месячный арест и высылка Яковлева из столицы.

На одном из научных заседаний, ставших традиционными в Доме Герцена, советский историк А. Г. Тартаковский сделал интересное сообщение. Впервые он сопоставил «Былое и думы» и «Записки И. А. Яковлева», дал оценку мотивов поведения Яковлева, обнаружил вибрации взаимоотношений А. И. Михайловского-Данилевского и Яковлева, историографа, стремящегося правдами и неправдами заполучить у свидетеля исторического свидания необходимый мемуарный материал для высочайше порученного ему труда о войне 1812 года, и отца, стремящегося даже ценой собственного унижения заручиться необходимой поддержкой в ходатайствах наверху за сосланного сына.

У истоков переписки Яковлева и Михайловского-Данилевского (полностью публикуемой Тартаковским в новом готовящемся к изданию герценовском томе «Литературного наследства») не совсем свойственное Яковлеву и по форме, и по сути просительное письмо к историографу 18 мая 1836 года, о котором Герцен, очевидно, не подозревал.

В музейной экспозиции — два листка (впервые воспроизводящие оригиналы), написанные еще твердым почерком, с характерным старинным правописанием. Здесь Яковлев, не слишком часто прибегавший к русскому языку в общении с людьми своего круга (родной язык — французский), достаточно красноречив.

«Милостивый государь Александр Иванович! Издавна доброе расположение вашего превосходительства к брату моему Льву Алексеевичу и многократные доказательства ласки вашей ко мне лично, к тому же, заметив и готовность вашу, по мере возможности, быть полезным и одолжать себе подобных: вот что служит поводом к следующей и усердной моей к вам просьбе.

Воспитанник мой титулярный советник Александр Герцен, служивший в Москве, в дворцовой конторе, молодой человек, одаренный умственными качествами, отличившийся блистательными успехами в науках,



Саша и Тата — дети А. Герцена. С дагерротипа, начало 1850-х гг.

за что, так как и за похвальное поведение, награжден званием кандидата, за лучшее сочинение медалью... два года тому назад был взят из дому моего и повергнут в заточение в коем находясь девять месяцев, был отправлен на службу в Пермь, а оттуда переведен на службу в Вятку, где уже другой год и теперь находится при тамошнем гражданском губернаторе.

При преклонных моих летах и беспрестанно болезненном состоянии имел я в воспитаннике сем не только единственное утешение, но и занятие, ибо он со дня его рождения был от меня безотлучен, под надзором моим воспитан в Законе Божием и напитан пламенным усердием быть верным и полезным слугою государя-императора...

Находясь в таком горестном положении, прибегал я писменно к представительству

графа Александра Христафоровича (Бенкендорфа—И. Ж.), прося его повергнуть меня к стопам государя императора со всеподданнейшею моею просьбою о возвращении ко мне моего воспитанника, дабы я в последние дни моей жизни еще его увидел и чтобы он продолжал здесь служение под моим надзором. Но не имея на сие мое прошение никакого отзыва, не знаю, дошло ли оно до его сиятельства.

Зная, что вашему превосходительству не чужды чувства родительские, тем с большею доверенностью обращаюсь к вам с покорнейшею моею просьбою, то есть, узнать, получил ли его сиятельство мое письмо, а затем, где и насколько возможно, содействовать к удовлетворению моего прошения. Надеюсь, что во всяком случае, вы, милостивый государь, извините мою нескромность, в рассуждении причины, коя меня к тому побуждает.

С истинным почитанием и преданностью, честь имею пребыть вашего превосходительства покорнейшим слугою Иван Яковлев».

За содействие в деле сына Яковлев «платил» историографу запиской, ворошившей события, о которых вспоминать не хотел. Неприязнь к Яковлеву Александра I, бремя осуждения, которое прочно легло на его честь и имя, привели, как считает исследователь, к прямой его опале. Участь «отверженного» определила резкий поворот в его поведении и судьбе.

Читатель «Былого и дум» невольно подмечает, что, создавая глубоко психологический, противоречивый образ отца, Герцен не слишком много говорит о матери, к которой искренне привязан: «чрезвычайно добрая, но без твердой воли», целиком подавленная яковлевским игом, сносившая все обиды и притеснения и долею из-за него, даже оскорбительную вседозволенность окриков Яковлева, вроде «барышня со своим сыном» (но это уже из других мемуарных свидетельств). Воспитанник, незаконный, Герцен рано осознает свое «ложное положение» в этом мире. Отсюда и детская настойчивость в выведывании подробностей о встрече матери и отца: «как она решилась оставить родительский дом, как была спрятана в русском посольстве в Кас-

Семья старшего сына Герцена — Александра и Терезины Герцен, их дети и внуки. Фото сделано в августе 1905 г. в Мон-Шуази, близ Лозанны. В нижнем ряду в центре — Александр Герцен, сын писателя, в среднем ряду четвертая слева — Наталья (Тата) Герцен, дочь писателя, в верхнем ряду справа — Петр Герцен, внук писателя.

Стоит только приглядеться к фотографии 1905 года, сделанной во время сбора семьи в Швейцарии, где в центре — седобородый патриарх — Александр Александрович Герцен... Здесь и Петр Александрович, внук, выполнивший завет своего великого деда. В 1897 году он возвратился в Россию, избрав гуманнейшую из профессий. Знаменитый советский хирург, наставник молодежи, основатель отечественной онкологической школы, имя его носит теперь Московский онкологический институт. Его дочь — Наталья Петровна (1917—1983), — медицинский работник, много сил и сердца отдала Музею Герцена. Без ее неутомимого посредничества вряд ли возвратились бы на родину из-за рубежа 300 уникальных экспонатов.

Родословие Герценов, долгие годы состав-

лявшееся Л.Ристом, сумевшим обнаружить членов огромной семьи по всему миру, разрастается с каждым годом. Вот уже и новые поколения Герценов подрастают, У Маргариты и Михаила Герцена (праправнука А. И. Герцена) в далекой Калифорнии уже лепечет по-русски полугодовалая дочка Леночка. Сам Михаил Константинович — частый гость в нашей стране. Очень любит бывать в доме своего прапрадеда, не забывает и о деде — Петре Александровиче, одержим их гуманностью, их широтой. Умеет ценить юмор, смеется так самозабвенно, как, может быть, смеялся Герцен. Очень похож на всех сыновей Александра Александровича — что хорошо видно на фотографии. Михаил (Майкл) и физик, и филолог — два образования, стажировался в Ленинградском университете, досконально знает XVIII век. И. И. Новикова, сатирические журналы. Но история, литература, расширяющие взгляд на мир, это для души. Посредническую торговлю с СССР, которую ведет его небольшая фирма из трех человек (и в частности, медицинским оборудованием) считает делом немаловажным. Контакты между нашими странами так необходимы.

селе, у Сенатора (брата Ивана Алексеевича, бывшего там посланником. — И. Ж.), и в мужском платье переехала границу».

Поступок Яковлева, казалось бы, не имел достаточной мотивировки в его характере, а положение Луизы, ее прозаически унылое существование, предложенное ей в России после Отечественной войны, она никогда не пыталась изменить. Но как объяснить, что в течение 35 лет этот «брак» (не оформленный из-за неравенства состояний или по другим, неведомым нам причинам) худо ли бедно поддерживался. Луиза Ивановна жила в доме Яковлева, а после его смерти получила достаточное состояние, которое было ей завещано наравне с сыновьями (у Яковлева был и старший, незаконный сын — Егор, о матери которого, крепостной, нам ничего не известно).

Спору нет, видно, вначале молодость и красота Луизы взяли свое. Но и Яковлев брал на себя определенные обязательства. Речь ведь шла не о крепостной, с которой можно было расправиться по всем законам российской крепостной серали — отлучить от ребенка, отправить с глаз долой, как проделывалось это не раз в яковлевской семье (ведь у четырех братьев Яковлевых были незаконные дети). Разгадку этих отношений можно было бы искать и в резком сломе яковлевского характера (опала сделала его другим человеком), и в принадлежности к Мальтийскому ордену (мальтийский крест — орден Иоанна Иерусалимского мы уже рассматривали на портрете

Летунова), предписывавшему своим кавалерам верность уставу, его обетам и некоторые ограничения, часто препятствовавшие браку. Наконец, истина могла бы открыться в знании среды и обстоятельств домашней жизни Генриетты Луизы в Штутгарте, о чем нам известно до обидного мало.

Прошлой весной, в Пушкинских горах, на очередном симпозиуме ИКОМа (международной организации музеев) в разномыслии о музейных делах и судьбах, речь зашла и о Герцене, о еще не вернувшихся с Запада и о не выявленных его материалах. Директор музея Шиллера в западногерманском городе Марбахе, что в двух часах езды от Штутгарта, господин Пфефлин любезно предложил навести справки в штутгартских архивах. И вот уже в Литературном музее получена ксерокопия той выписки из метрической книги городского магистрата г. Штутгарта, куда поименно внесены родственники матери Герцена. Еще Т. П. Пассек (кузина Герцена) свидетельствовала, что жизнь Луизы в семье была несчастливой. Для мемуаристов и исследователей биографии Герцена очевидно не слишком зажиточное существование семейства секретаря казенной палаты Готлоба — Фридриха и Вильгельмины Регины Эрpf, по правописанию Герцена — Эрpfин (13 октября 1772—22 мая 1818). Оно лишилось 50-летнего кормильца-супруга (умер 15 ноября 1805 года), когда старшей дочери Генриетте Луизе было всего 10 лет.

Новый документ позволяет уточнить детали (еще одно подтверждение существующих разночтений — Луиза родилась 27 июня 1795) и восстановить родословное дерево



герценовских предков по материнской линии. Дед Луизы со стороны матери — Георг Фридрих Эрпф — посольный в медицинском заведении, бабка — Маргарита Розина, «дочь Михаэля Вакера, господина коноха»; дед Луизы по линии отца Иозеф Гааг — портной из Людвигсбурга, бабка — неизвестна. Из документа открывается, что Генриетта Луиза была старшей не из трех, как считалось ранее, а из девяти детей (восьмой была Вильгельмина Регина Луиза, которую, очевидно часто путают с ее старшей сестрой, ошибочно добавляя к двум ее именам и третье — Вильгельмина). Причем их многодетная мамаша, уже будучи пять лет вдовой, на сороковом году жизни родила девятого ребенка (девочку Иоганну Доротею Фридрику), что случилось 12 июня 1811 года, накануне стремительного «бегства» Луизы в Россию, где 25 марта 1812 года она стала матерью Александра Герцена. Впрочем, об атмосфере, сложившейся в добропорядочном немецком семействе, можно только догадываться...

Всякий «музейщик» знает, что не обойтись в монографической экспозиции, посвященной писателю, деятелю и т. д., без портретов их родителей. Посетители властно требуют показать «предков». В Музее Герцена подлинный портрет матери Герцена Луизы Гааг отсутствовал.

Летом 1982 года правнучка Герцена — Наталья Петровна Герцен, так много сделавшая для возвращения из-за рубежа герценовских реликвий, в последний раз вошла в версальский дом своего троюродного брата господина Леонарда Риста, опустевший после смерти хозяина, поднялась в его кабинет. С «дергерровских» портретов (скопированных в 1864 году дочерью Герцена — Натальей) смотрели знакомые лица. Вдова Леонарда Карловича госпожа Эва Рист передавала его последнюю волю: портреты, отсутствующие в Москве более 120 лет, вернутся на родину.

Теперь два «супружеских», парных изображения, в аккуратных резных рамках добропорядочно висят в экспозиции тучковского дома, возвращая к истории романтического начала этого странного союза 45-летнего русского аристократа и 16-летней вюртембергской подданной.

Самый ранний портрет Александра Герцена — легкий карандашный абрис нежного лица младенца, которому не исполнилось и года. О наружности юного Шушки (как называли его в детстве) вспоминает Т. П. Пассек: «Это был ребенок худой, бледный,

с редкими длинными белокурыми волосами, с большими темно-серыми глазами, в которых порой блеснули искры и рано заискрилась мысль». Рисунок, передающий индивидуальность мальчика, сделан неизвестным нам художником, очевидно, вскоре после бурных событий двенадцатого года.

Собственно с этих-то пор и можно вести истинную генеалогию Герцена — 1812 год был его «духовной генеалогией», по тонкому наблюдению его биографа Л. Я. Гинзбург, ибо рождается новая личность нового времени, отрывающаяся от своего класса. «Истоки» ее — и в усвоенной с детства ненависти «ко всякому рабству и ко всякому произволу», и во всепроникающей гуманности, способности понять любого человека, ощутить безнадежное мученичество раба, трагедию несвободы. Ошеломившие с младенчества оскорбительные упреки няньки, когда он слишком расшалится («Дайте срок, — вырастите — такой же барин будете, как другие...»), доверительное сочувствие дворового человека, отличающегося его, барчука, среди прочих хозяев (говоримое доверительно, по-свойски: «Добрая ветвь испорченного дерева»), несмолкаемо звучащий в душе предсмертный крик крепостного, отравившегося, не выдержавшего неволи («Жжет!!!»), клятва, произнесенная с Н. Огаревым, — «пожертвовать жизнью» на избранный борьбу — вот веки этой «родословной», рано потребовавшей от Герцена сделать свой жизненный выбор.

«С 13 лет... я служил одной идее, был под одним знаменем: война против всякой власти, против всякой неволи, во имя безусловной независимости лица...»

В портретной галерее Яковлевых, которую мы рассматриваем в тучковском доме, непривычен даже внешний облик 27-летнего Герцена с ребенком на руках (для этого времени — конца 1830-х — начала 1840-х годов, подобный портрет в живописи, ломающий художественные традиции, — явление уникальное. По мнению исследователя герценовской иконографии Н. П. Ан-

Краткая родословная схема основных «ветвей» потомства Александра Ивановича Герцена и Натальи Александровны Захарьиной.

Отец великого русского писателя Иван Алексеевич Яковлев (1767—1846) вел свое происхождение от Андрея Ивановича по прозвищу Кобыла. От этого предка, упоминавшегося в документах XIII века, пошли Суховы-Кобылины, Романовы, Шереметевы, Яковлевы и многие другие знаменитые российские роды. Известно, что при царе Иване Грозном боярином и наместником в Новгороде был правнук Андрея Ивановича — Яков Захарьевич (умер в 1530 г.), потомки которого уже носили фамилию Яковлевых.

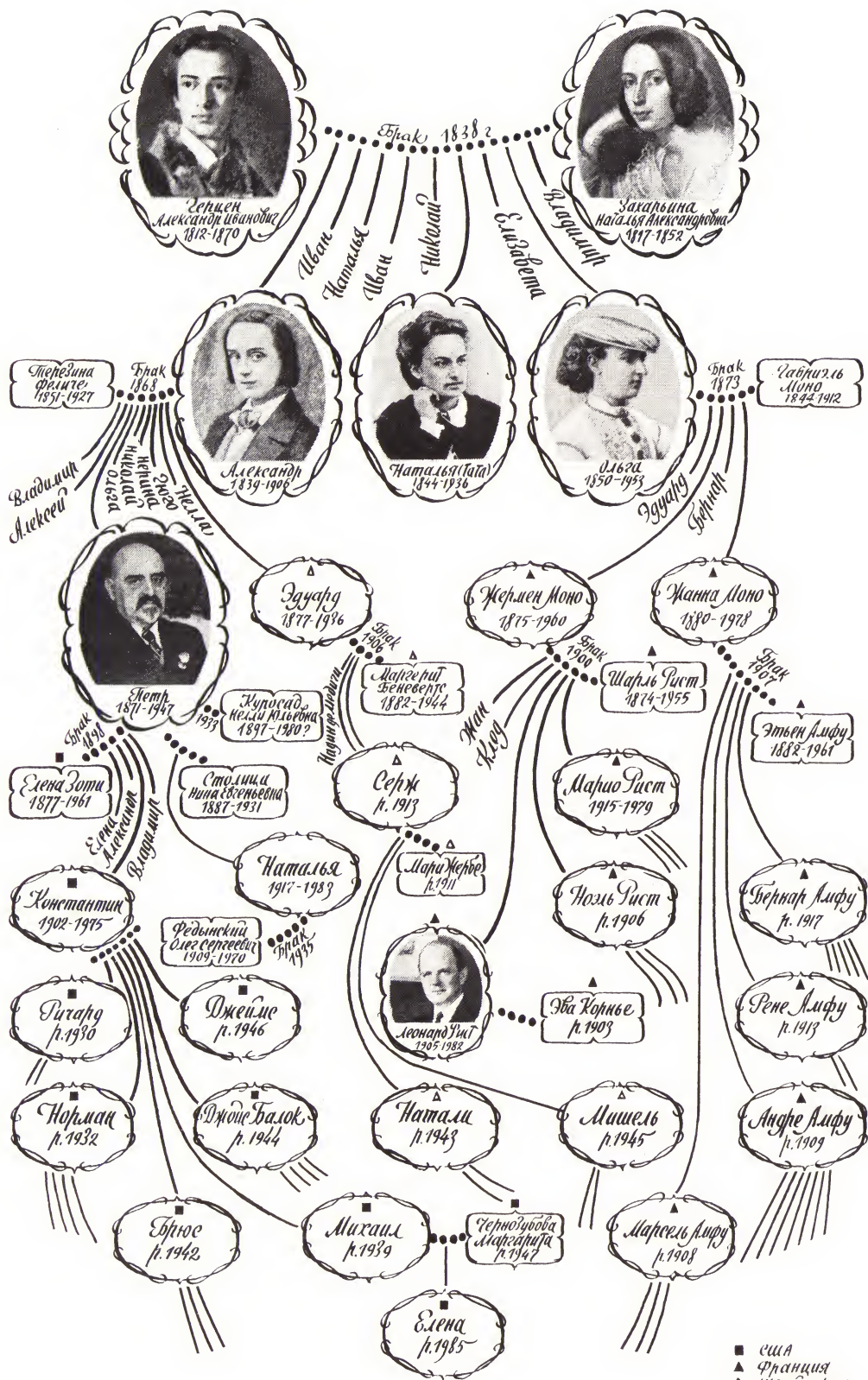
Помимо сына Александра, у Ивана Алексеевича Яковлева был еще старший сын, Егор (1803—1882). Оба сына были рождены вне брака и потому имели фамилию Герцен (от немецкого слова «Herz» — сердце).

На схеме, иллюстрирующей статью, отмечены лишь некоторые «ветви» потомства великого русского писателя — Александра Ивановича Герцена и Натальи Александров-

ны Захарьиной, их детей Александра и Ольги. (Заметим, кстати, что писатель был дважды женат — от первого брака с Захарьиной у него было 9 детей, от второго — с Натальей Алексеевной Тучковой еще трое).

Некоторым из потомков Герцена — Леонарду и Эве Рист, Эдуарду, Сержу и Мари Герцен мы обязаны неоценимым вкладом в сокровищницу нашей отечественной культуры: множество герценовских реликвий подарили они Музею А. И. Герцена в Москве. Особая заслуга в возвращении из-за рубежа этих материалов принадлежала также правнучке великого писателя Наталье Петровне Герцен, скончавшейся в Москве в 1983 г. В настоящее время представители семьи писателя Рист, Амфу, Мабий, Корназ, де Медичи живут в США, Швейцарии, Франции (на схеме это показано специальными значками).

Нам известно, что в семейных собраниях потомков Герцена остаются еще его книги, портреты, рукописи. Есть надежда, что и они скоро вернутся на родину великого русского писателя.





Потомки писателя — Наталья Петровна и Михаил Герцен (он живет в Калифорнии) в Музее А. И. Герцена в Москве, 1978 г.

цифрова: «Этот портрет сам по себе поразителен по своей тематике... Только человек с резко выраженной индивидуальностью мог решиться запечатлеть себя так на портрете». Одухотворенный, прямой взгляд, гордо поднятая голова Герцена — байронически-романтическая живописная традиция соседствует с реалистической, бытовой, повседневной — в семье родился первенец — сын Александр, и художник (ведь фотография в быт еще не вошла) закрепляет на полотне его ранний возраст. Подобная трактовка не преуменьшает романтической торжественности момента. Портрет светится такой силой и глубиной отцовского чувства, что впечатление невольно совмещается с герценовскими размышлениями о будущем человеке. В той главе «Былого и дум», которая названа датой рождения сына «13 июня 1839 года», он пишет: «Я не знаю выше и религиознее чувства, как то, которое наполняет душу при осознании первых движений будущей жизни, рвущейся наружу, расправляющей свои не готовые мышцы; это — первое рукоположение, которым отец благословляет на бытие грядущего пришельца и уступает ему долю своей жизни». «Иди в жизнь, иди на службу человечеству, — благословляет он сына, только что появившегося на свет, — я тебя обрек на трудный путь... Может, погибнешь... но пронесешь чистую душу...»

Герцен понимает трудность и ответственность задачи воспитателя, «осознает огромность дела отцовского»: «Проповедовать с амвона, увлекать с трибуны, учить с кафедр гораздо легче, чем воспитывать одного ребенка». По старым портретам и фотографиям видим, как Саша подрастает. Вот он на руках у матери. Известный портрет Горбунова 1841 года словно пронизан внутренним сиянием; Саша возле первой своей рождественской елки — Н. А. Герцен, видимо, сама рисует мальчика накануне 1842 года; 11-летний Саша на старом, погасшем дагерротипе — прекрасное лицо, мечтательный взор, на голове мальчика шляпа с огромным пером, к Саше прислонилась Тата, его маленькая сестренка, которая едва достает ему до плеча, даже

встав на стул. Кадры мелькают. Жизнь идет вперед. Саша — студент, избравший естественные науки. Александр Александрович Герцен — известный ученый-физиолог в кругу многочисленного семейства (у него десять детей). Фотография 1905 года запечатлела почти весь герценовский клан. Здесь сестра Александра, Наталья, жена — Терезина, дети, их жены, мужья, внуки... По дневникам и письмам Герцена и Натальи Александровны прослеживается весь процесс «становления в жизнь» их детей, которых Герцен стремится сохранить «как образчики новой жизни». По его убеждению, «грядущая революция должна начать не только с вечного вопроса собственности и гражданского устройства, а с нравственности человека»... Формирование личности будущего неизменно связывалось у Герцена с воспитанием собственных детей.

Герцен мечтал, чтобы дети вернулись в Россию, писал: «Примите их и ведите в память былого...», «я имею дело — которое должно продолжаться после моей смерти».

Непрерывность традиции — дела и слова — Герцен рассчитывал в этом на своих детей, обращался к 15-летнему Саше: «Религия грядущего общественного пересоздания — одна религия, которую я завещаю тебе. Она без рая, без вознаграждения, кроме собственного сознания, кроме совести... Иди в свое время проповедовать ее к нам домой; там любили когда-то мой язык и, может, вспомнят меня».

Герцену было трудно. Ах, как трудно было Герцену! Он наставлял, неистово любил, страстно проповедовал, был прозорлив до прозрения... Он возводил, строил здание собственной семьи по кирпичу, упорно и терпеливо, и брался за постройку заново, когда удары судьбы вновь настигали его.

Тата, Наталья Александровна — его любимица, пожалуй, наиболее полно отвечала воспитательным чаяниям отца («У ней наши симпатии, наш дух», — писал он сыну незадолго до смерти), и общественный ее темперамент подавал большие надежды...

Однако сбыться им не было суждено. Слишком трудной была дорога отца, чтобы быть по силам его детям. Но каждый из них избрал свой, достойный путь. Семья победила, и Герцен-отец стал мощным корнем «герценовского древа».

История дома в Сивцевом Вражке, близ Старой Конюшенной слободы, обозначенной теперь в названии — «Старый Конюшенный переулок» — продолжается.

Современный музей живет напряженно. Сотни людей приходят сюда ежегодно на свидание с Александром Герценом. Тот же мезонин в три окна, чугунная ограда, скрипящая калитка.

Дом достойно хранит свое Былое.

ХОТИТЕ СТАТЬ БИОЛОГОМ?

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ВСЕСОЮЗНОЙ ЗАОЧНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ ОБЪЯВЛЯЕТ ОЧЕРЕДНОЙ ПРИЕМ УЧАЩИХСЯ

Уже более десяти лет во Всесоюзной заочной математической школе, работающей при МГУ, существует Биологическое отделение. Его цель — научить биологическому мышлению, помочь углубленно заниматься любимым предметом тем школьникам, которые живут вдали от больших библиотек, научных центров, опытных специалистов, способных ответить на пытливые вопросы детей. Наш журнал уже рассказывал подробно о работе этого необычного учебного заведения (см. «Наука и жизнь», № 7, 1984 г.).

Сейчас Биологическое отделение ВЗМШ объявляет очередную прием окончивших 8 классов школьников и учеников ПТУ. Учащиеся, живущие в Москве и Ленинграде, в заочную школу не принимаются. Зачисление в школу проводится по результатам конкурсного вступительного задания. Здесь приводятся его вопросы. Ответы должны быть изложены на русском языке в ученической тетради. Вместе с работой надо прислать следующие данные о себе: фамилия, имя, отчество; дата рождения; класс, номер школы; место работы и должность родителей; ваш полный почтовый адрес с указанием почтового индекса.

В школу могут быть приняты не только отдельные ученики, но и группы из 2—4 человек, а также кружки, работающие под руководством учителя. Такие группы могут готовить ответ совместно.

Курс обучения длится два года.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЗАДАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВЗМШ, КОНКУРС 1987 ГОДА



1. Какие функции выполняет хвост у разных видов позвоночных животных? Дайте классификацию этих функций и приведите примеры.

2. Рассмотрим такую воображаемую ситуацию. Начинаящий биолог открыл новую болезнь — двухголо-

вость крокодилов (у животного вырастает голова вместо хвоста, и оно погибает).



Пытаясь установить природу заболевания, он взял спинномозговую жидкость у больного крокодила и ввел ее черепахам. Это вызвало у черепах рост головы на месте хвоста, и они погибли. Тогда биолог взял спинномозговую жидкость больной черепахи и сделал посев (нанес жидкость на питательную среду), но роста бактерий не обнаружил. Биолог сделал вывод, что двухголовость крокодилов вызывается вирусом, который накапливается в спинномозговой жидкости. Какие неточности опыта позволяют усомниться в этом выводе? Какие еще гипоте-

То, что уже достигнуто современной биологией, великомерно. Но мы стоим только в начале трудного и захватывающего пути.

Академик
Н. Н. Семенов.

зы о природе этого заболевания можно выдвинуть? Как бы вы стали их проверять?

3. И растения, и насекомые выработали разнообразные приспособления к жизни в пустыне. Опишите сходные приспособления растений и насекомых, а также приспособления, которые есть у растений, но отсутствуют у насекомых и наоборот. Свое мнение о сходстве и различии приспособлений аргументируйте и подкрепите примерами.



4. Какие приспособления к водному образу жизни имеются у млекопитающих? С какими особенностями образа жизни связано каждое из этих приспособлений?

5. На участке местности были взяты пробы почвы для определения численности разных стадий развития одного вида жуков. Оказалось, что на квадратный метр почвы приходилось 200 жуков, 100 личинок и 50 куколок. Результаты усреднены по большому количеству проб и могут считаться достоверными. Предложите возможные объяснения такого распределения численностей.

Срок присылки ответов — до 1 сентября 1987 года.

Вступительные работы не возвращаются и не рецензируются.

Наш адрес: 119823, ГСП, Москва, В-234, Ленинские горы, МГУ, ВЗМШ, «Биология» (на конкурс).



Эти снимки взяты нами из архива 46-го Гвардейского Таманского авиационного женского полка. Они напоминают о годах войны. Здесь все было рядом — ночные полеты, героизм, потеря близких. А на отдыхе молодость брала свое. Фото 1942—1945 гг.

МЫ МЕЧТАЛИ О МИРЕ

Т. СУМАРОВА, бывший штурман эскадрильи 46-го Гвардейского Таманского авиационного женского полка.

К Кремлевской стене, где покоится прах их учителя, Героя Советского Союза Марины Михайловны Расковой, они шли молча. В этом строю далеко не молодых, но еще очень бодрых женщин — боевых подруг моей юности недоставало многих однопольчан, кто обычно в этот день — 9 Мая — каждый год приходил сюда, на Красную площадь. Нет нашего командира полка Е. Бершанской, Героев Советского Союза М. Чечневой, Е. Рябовой, штурмана Е. Тимченко и многих других боевых товарищей.

Война с фашистской Германией оставила тяжелый след в жизни всех советских людей. По сей день оплакивают своих сыновей старые матери, хранят траур по погибшим молодым мужьям вдовы, не знают своих отцов многие уже совсем взрослые их дети.

Тогда, в тот далекий 41-й год, в один

день изменилась вся жизнь моего поколения, которое перед войной едва успело отметить свое совершеннолетие. У нас появилась только одна цель — скорее попасть на фронт и участвовать в разгроме врага. Мне выпало счастье служить в одном из трех авиационных женских полков, которые формировала Марина Раскова.

Память бережно хранит события того грозного времени. Зима 1941 года, город Энгельс. Высшая авиационная школа. Здесь мы освоили ускоренный курс обучения летному и штурманскому делу в ночных полетах, изучили материальную часть, прошли подготовку по бомбометанию на учебных полигонах. А весной следующего года, когда шли ожесточенные бои на Украине, наш полк ночных бомбардировщиков отправляли на фронт.

Прощаясь с нами, командир авиачасти Марина Раскова говорила о том, как трудно будет нам, девушкам, воевать наравне с мужчинами. «Только мужество, беспрекословная дисциплина, мастерство, точное выполнение заданий и, конечно, сохранение своего женского достоинства, — напутствовала она, — позволит вам, женскому полку, заслужить славу боевых воинов. Не все из вас вернутся домой, будет горе и боль потерь, страдания и неудачи, но обязательно настанет Победа. И вы будете детьми и внукам своим рассказывать о героизме советских людей, которые отдали жизнь ради мира на земле».

С того времени прошло почти полвека, но я помню каждое ее слово, как будто слушала только вчера.

Нашему авиационному женскому полку

● ВЕЛИКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ВОЙНА

В о с п о м и н а н и я



На боевое задание.

Подготовка машин к полету.

Экипаж получает задание, справа — командир полка Е. Бершанская.

Разбор полетов проводит заместитель командира полка С. Амосова-Тараненко.

Трудно было не только в воздухе.



ночных бомбардировщиков за успешные боевые действия — взорванные вражеские мосты и переправы, уничтоженные склады с боеприпасами, разбитые фашистские танки, за помощь наземным войскам в их наступательных действиях в 1943 году было присвоено звание Гвардейского. Полк совершил около 24 тысяч боевых вылетов. Девушки бомбили врага на временно оккупированной территории Украины, Белоруссии, Северного Кавказа, Крыма, Тамани, участвовали в освобождении Польши и Германии. На полковом знамени — ордена Красного Знамени и Суворова III степени. Полк получил почетное наименование — «Таманский».

С Героем Советского Союза М. Смирновой я летала почти всю войну. Она заслуженно считалась одним из лучших летчиков и командиров эскадрильи полка. Во

время самых тяжелых боев, когда наш самолет попадал в лучи прожекторов и его обстреливали вражеские зенитки, она, искусно маневрируя, всегда уходила от опасности. Но однажды мы все же попали под такой обстрел, когда стало очевидно, что надо прорваться с жизнью. Это было над Крымом.

Казалось, что весь огонь батарей и зениток, трассирующих пуль был сконцентрирован на нашем самолете. В воздухе кружились фашистские истребители, которые специально поднялись для охоты за «ночными ведьмами» — так называли они советских летчиц. Вначале забарахлил мотор, в кабину ворвался резкий запах бензина, машина стала терять высоту. Мы чувствовали, что нам не дотянуть не только до своего аэродрома, но и до передовой. Что делать? Сидеть ночью было очень



Татьяна Николаевна Сумаронова — автор этой статьи. В годы войны она была штурманом эскадрильи, сейчас работает редактором в издательстве «Прогресс», заместитель председателя Совета ветеранов войны и труда Ленинского района города Москвы. Фото 1944 г.

опасно, так как вероятность попасть к врагу была почти стопроцентная. И тогда, не сговариваясь, решили лететь в сторону моря и погибнуть в его волнах. Но, попрощавшись с жизнью, тут же стали отчаянно за нее бороться.

Я не буду останавливаться на технических подробностях, скажу только о результате — мы долетели до берега, а когда вылезли из кабины, то увидели, что хвост самолета в воде. Да, если бы не хватило 3—4 минут, то оказались бы вместе с самолетом на дне Черного моря. Но, как говорят, не суждено было погибнуть.

До войны в стране не было, наверное, ни одного летчика, который не летал на У-2 (По-2). Летному мастерству почти все учи-

лись на этой машине. А в годы войны она стала машиной-универсалом — ночным бомбардировщиком и дневным разведчиком, санитарным и связным самолетом. Только в каждом отдельном случае его поразному оборудовали.

С позиций современных достижений авиационной и космической техники самолет По-2 представляется многим смешным историческим экспонатом: деревянный каркас, скрепленный металлическими расчалками, обтянутый фанерой и перкалью, один мотор М-11, открытые кабины летчика и штурмана, а приборная доска мало отличалась от приборной панели современного автомобиля. От малейшей огненной вспышки По-2 загорался, как спичка. Под машину в зависимости от цели, которую предстояло бомбить, подвешивался 200—300-килограммовый груз фугасных, осколочных или зажигательных бомб. До конца 1944 года летчики нашего полка летали без парашютов, их место заменяли бомбы — обычно в кабину штурман брал еще небольшие зажигательные бомбы, которые бросал над целью. Единственным оружием экипажа были пистолеты ТТ. Летать на такой машине на боевые задания было нелегко, опасно и... страшно.

Вспоминается одна из ночей на Тамани. Предстояло бомбить аэродром врага на станции Крымская, где проходила сильнейшая оборонная полоса противника. С большим трудом, под сплошным обстрелом пробивались мы к цели, вокруг которой металась фашистские истребители. Тогда в

На отдыхе. В центре — летчицы Е. Рябова и Н. Данилова.





одну ночь сгорело четыре советских самолета, погибло восемь девушек. Фашисты стали применять новую тактику борьбы с нами: они шарили по небу прожекторами, скрещивали в лучах один из самолетов и вели его до тех пор, пока вражеские летчики-истребители не расстреляют в воздухе экипаж и не подожгут машину. Но очень скоро было найдено «противоядие» — мы научились уходить от фашистских истребителей с помощью труднейших приемов высшего пилотажа. Однако мастерство не всегда помогало...

Для успешного боевого вылета необходима тщательно подготовленная на земле машина. В полку почти все наши вооруженцы были маленького роста. Приходилось только удивляться, как эти девочки каждую ночь в темноте, почти на ощупь, подвешивали смертельный груз — стокилограммовые фугасные бомбы, которые могли взорваться от малейшего неверного движения.

Летали и в дневное время — на разведку линии фронта, уточняли погоду по маршруту, снабжали боеприпасами и продовольствием отдельные воинские подразделения, попавшие в окружение вражеских войск. Во время этих полетов самолет был абсолютно беззащитен, ибо летать приходилось на небольшой высоте и не оставалось никаких возможностей для маневрирования. Спасало мастерство летчиков, быстрая реакция, смелость экипажа. Особенно трудными были эти полеты в Белоруссии.

Однажды на разведку линии фронта вылетел экипаж С. Тараненко и штурмана Л. Литвиновой. Весь полк ждал их возвращения, ведь от результатов разведки зависели ночные боевые вылеты. Но прошел час-другой, самолет-разведчик не возвращался. Волновались все. Трудно было себе представить, что люди, провожающие нас в полет — техники и вооруженцы, прибористы и работники штаба, — так мучительно

Командование вручает награды личному составу полка.

переживают каждую минуту нашего отсутствия, настороженно вглядываются в небесную даль в надежде увидеть летящую точку — самолет.

И вдруг он показался. Ликование пронеслось над аэродромом, но оно быстро смолкло — изрешеченная пулями машина с протекающим бензобаком едва дотянула до земли. А потом выяснилось, что когда летчицы были уже на передовой, уточняя линию боевого соприкосновения войск, их машина попала в огненный шквал обстрела.

Казалось, что самолет уже непригоден для дальнейших полетов. Но мы знали, что наши подруги, работающие на земле, делают чудо. Днем, когда летчики и штурманы обычно отдыхали, технический состав полка «штопал» самолеты, чинил и заменял моторы, проверял все узлы и приборы. За годы войны в полку не было ни одного аварийного случая по вине техников.

Конечно, вспоминая боевую работу женского авиационного полка, хотелось бы рассказать о каждой из своих подруг, об их мужестве, стойкости, об их любви к Родине, стремлении скорее покончить с ненавистной войной, в которой погибло так много людей. За несколько дней до своей гибели штурман Ирина Каширина написала: «Вспоминай меня, когда пройдут десятилетия, когда на свете воцарится мир и счастье, а наши жизни, улетав в бессмертие, навеки сохранят людей от войн и ненастия».

Прошли годы. Все мои однополчане, кому выпало счастье остаться жить, по-прежнему в строю и своим страстным словом матерей — участниц Великой Отечественной войны призывают народы отстоять мир, спасти нашу прекрасную планету от безумия новой войны. На земле должен победить разум!

На снимках: с вешалки начинается любое учреждение, и здесь, в «Компьютерном центре», это неплохое начало (1); в ожидании свободной ЭВМ можно отдохнуть, посмотреть телевизор (3); популярность нового дела заметнее всего у кассы (2); залы компьютерных игр (4), компьютеров «Микроша» (5) и программирования (6); с одного из «Агат» информация выводится на этот большой матричный экран, установленный в витрине у входа (7).

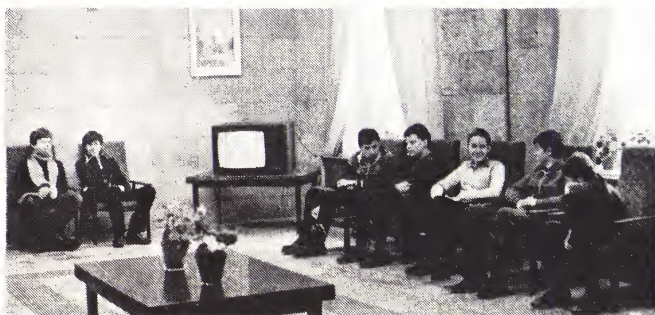
1



2



3



КОМПЬЮТЕРНЫЙ КЛУБ

(см. 1-ю стр. обложки)

Опасения, что новое учреждение в незнакомом районе придется долго искать, не оправдались — еще в автобусе несколько ребят школьного возраста живо обсуждали, велика ли сейчас очередь на «Агат»: сразу стало ясно, что, следуя за ними, мы без труда попадем к цели. Автобус остановился, ребята пустились наперегонки, мы поспешили за ними и вскоре увидели то, что искали, — вывеску «Компьютерный центр».

Этот Центр создан Лянозовским электромеханическим заводом недавно (для тех, кто решит побывать в «Компьютерном центре», сообщаем адрес: Москва, Дмитровское шоссе, 115, телефон 485-31-34), но еще до его открытия завод накопил немалый опыт работы с молодежью, интересующейся вычислительной техникой.

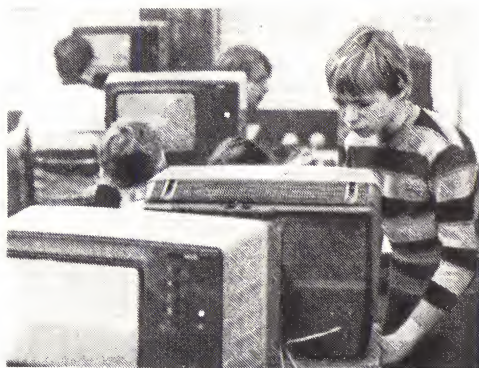
В нынешнем Центре три зала. В зале программирования на столах разместились уже несколько лет выпускаемые Лянозовским

заводом «Агаты» — первые серийные персональные ЭВМ отечественного производства. В комнате всего десять компьютеров. К любому из них по желанию посетителя можно подключить принтер — печатающее устройство.

В этот зал приходят и те, кто хорошо знаком с вычислительной техникой, и те, кто впервые садится за клавиатуру персонального компьютера. В московском радиоаппаратостроительном техникуме для таких новичков-посетителей была разработана специальная обучающая программа — пять уроков Бейсика: в непосредственном диалоге компьютер обучает вас азам программирования. Есть и другие программы, в частности редактор текста, необходимый для того, чтобы подготовить статью. Студент может здесь выполнить все расчеты, необходимые для курсового или дипломного проектирования. Приходят и те, кто хочет поставить численный эксперимент, например, для диссертационной работы.

Кроме принтера, при желании можно получить гибкий магнитный диск — дискетту («Наука и жизнь» № 10, 1985): на нее можно записать тексты программ, которые вводились с клавиатуры, или необходимые промежуточные результаты. Дискетту заклеивают в бумажный конверт и надписывают предполагаемую дату следующего сеанса работы с компьютером. Конверт будет храниться нераспечатанным даже чуть дольше — Центр во всем стремится идти навстречу своим посетителям.

В следующем зале — зале предторговой рекламы — машины поменьше — это компьютеры «Микроша», серийный выпуск которых недавно начал завод. В этот зал приходят, чтобы поиграть в несложные компьютерные игры или, например, создать мелодию, воспользовавшись программой музыкального редактора. Те, для кого вопрос о приобретении ЭВМ уже давно решен, приходят сюда с целью изучить Бейсик: «Микроша», как и «Агат», умеет быть преподавателем. После покупки собственного компьютера уже не потребуются допол-



нительные затраты времени на его освоение.

Пользуясь случаем, сообщаем основные характеристики «Микроши» — в нем восьмизрядный процессор и достаточно большое оперативное запоминающее устройство, его емкость 32 килобайта. В домашних условиях «Микрошу» без каких-либо переделок можно подключить к любому телевизору, вставив шнур с модулятором непосредственно в гнездо «Антенна». В качестве внешних, или, как говорят специалисты, периферийных, устройств используется не только телевизор, но и магнитофон. Кстати, эту микроЭВМ можно было приобрести в Саратове, вот-вот появится «Микроша» в Москве.

В третьем зале было весело. Звучала музыка, однако здесь она никому не могла помешать, тем более что ее то и дело перекрывали звуковые эффекты из динамиков персональных ЭВМ. За пятнадцать «Агатами», что здесь разместились, сидели двадцать пять ребят школьного возраста. Вечером здесь собираются посетители постарше, некоторые родители приходят с детьми шести — вось-

ми лет — двери открыты для всех.

Прочитав описание игр, что имеются в игротехе «Компьютерного центра», можно выбрать любую и загрузить в машину с магнитного диска. Многие игры рассчитаны на специальные игровые пульта, которые входят в комплект «Агата».

Посетителей в Центре немало. У окошечка кассы все время стоит небольшая очередь. После долгих обсуждений цены были установлены такими, чтобы оборудование «Компьютерного центра» окупилось за три года. Один час работы в зале программирования, как и в игровом зале, стоит 1 рубль 20 копеек (разница в том, что в игровом зале за пульт компьютера могут сесть одновременно двое). Час эксплуатации «Микроши» и того дешевле — 50 копеек. Каждый лист распечатки, полученный с принтера, обходится в десять копеек. С одной стороны — для пользователя расход небольшой, с другой — это неплохой стимул для экономного отношения к принтеру и бумаге.

Центр открылся совсем

недавно. К тем услугам, о которых мы рассказали, вскоре добавятся новые, например, «Агат» с приставкой шестиглового многооктавного музыкального синтезатора — для тех, кто хочет попробовать силы в сочинении музыки. Приставку по просьбе Лианозовского электромеханического завода разработали специалисты из Новосибирской консерватории.

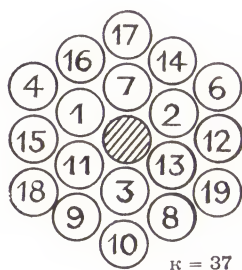
По-видимому, опыт первого «Компьютерного центра» мог бы пригодиться не только другим предприятиям, выпускающим или готовящимся производить персональные ЭВМ, но и общественным организациям, в первую очередь молодежным. Они вполне могли бы взяться за организацию подобных клубов, а по сути дела, школ приобщения молодежи к современной вычислительной технике.

Пока что остается позаботиться жителям близлежащих районов и пожелать, чтобы первый «Компьютерный центр» недолго оставался единственным.

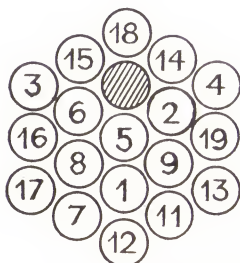
А. БОЙКО.

Фото В. ИВАНОВА.

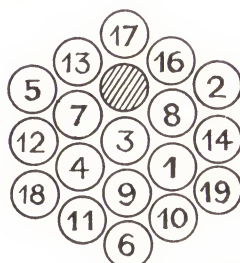
МАГИЧЕСКИЕ ШЕСТИУГОЛЬНИКИ



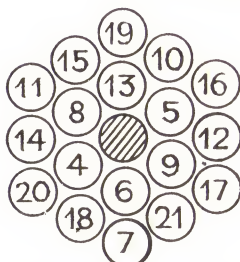
$\kappa = 37$



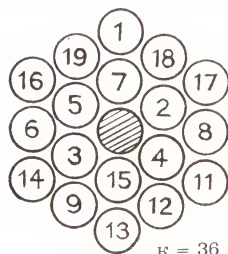
$\kappa = 36$



$\kappa = 35$



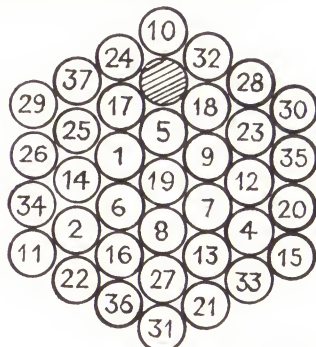
$n = 4 \div 20, \kappa = 45$



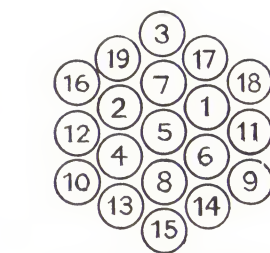
$\kappa = 36$

Время от времени читатели возвращаются к публикациям прошлых лет. Особенно это касается задач и головоломок рубрик «Математические досуги» и «Психологический практикум». Мы приветствуем такое постоянство и охотно рассматриваем все письма, потому что при этом всегда появляется что-то новое: в решениях, в постановке задач, в продолжении темы.

Так, например, в заметках «Магические шестиугольники» («Наука и жизнь» № 10, 1980 г.) предлагалось построить нетрадиционный магический шестиугольник порядка m , с магическим расположением чисел от 1 до p (по числу ячеек). Приводился также единственный классический шестиугольник 3-го порядка, построенный К. Адамсом ($m=3$; $p=1 \div 19$; магическая константа $\kappa=38$). Порядок магического шестиугольника определяется числом ячеек во внешней стороне). Для нетрадиционной фигуры — с пропуском одного или нескольких чисел в непрерывном ряду от 1 до p — можно найти варианты с различными константами. Задача не простая, но увлекательная. Читатели ограничили поиском решений для $m=3$ и $m=4$. Шестиугольники более высокого порядка уведут в дебри согласования бесчисленных вариантов кросс-сумм, сравнимых с числом возможных перестановок в кубике Рубика.



$\kappa = 100$



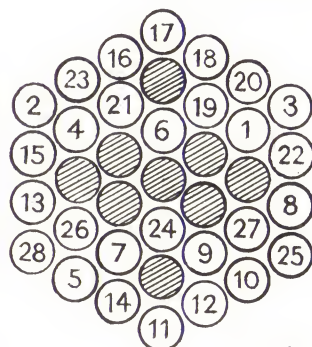
$n = 1 \div 19 \quad \kappa = 38$

Одним из энтузиастов поиска стал читатель Ю. П. Рыбовалов (г. Москва). В дополнение к известным нам решениям для $m=3$ он построил нетрадиционные магические шестиугольники 3-го порядка для $\kappa=37, 36$ и 35 и 4-го порядка для $\kappa=100$. Подобные шестиугольники можно построить и для $\kappa=99, 98, 97, 96$.

Прежде всего сумма чисел от 1 до p должна делиться на 7, так как в шестиугольнике 4-го порядка 7 рядов, суммы чисел в которых надо сделать равными. Сумма всех чисел от 1 до 37 равна 703. На 7 делятся числа 700 (третье число ряда — тройка) — $p_3=0$, в этом случае магическая константа $\kappa=100$, 693 ($p_{10}=0$, $\kappa=99$), 686 ($p_{17}=0$, $\kappa=98$), 679 ($p_{24}=0$, $\kappa=97$), 672 ($p_{31}=0$, $\kappa=96$).

Конечно, есть красивые магические шестиугольники и других сумм, делящихся на 7. Один из них построил В. Р. Герасимец (г. Киев). В его шестиугольнике из 37 ячеек заполнено симметричным образом 28, но числа идут подряд от 1 до 28, то есть нулю равны числа $p_{29} - p_{37}$. Сумма $\Sigma p = 406$, поделив ее на 7, получим $\kappa=58$.

И. Константинов.



$\kappa = 58$

СДЕЛАНО ОТКРЫТИЕ

ПОИСК ДЛИННОЮ В ДВАДЦАТЬ ЛЕТ

В Государственном комитете СССР по делам открытий и изобретений под номером 304 зарегистрировано открытие в области геохимии: соединенными усилиями ученых, представляющих разные научные институты и решавших различные научно-практические задачи, «установлено неизвестное ранее явление геохимической дифференциации и концентрации редких элементов-аналогов и алюминия, проявляющееся в редкометалльной (Ta, Zr, иттриевые редкие земли) и криолитовой минерализации микроклин-альбитовых гранитоидов, связанное с геохимической устойчивостью комплексных соединений этих элементов».

Открытие существенно изменило представления о масштабах и условиях разделения в природе элементов-аналогов (ниобий-тантал, цирконий-гафний, церий-иттрий, кремний-алюминий и др.). В процессе исследований выявлены новые типы горных пород и новые редкометалльные минералы.

Авторы открытия — доктора геолого-минералогических наук: А. А. Беус, В. И. Коваленко, Л. Н. Когарко, В. С. Кудрин, Д. А. Минеев, кандидат геолого-минералогических наук А. А. Ситнин и академик АН Монгольской Народной Республики Б. Лувсандзан.

Это открытие под № 1 внесено в Государственный реестр научных открытий МНР.

Рассказывают авторы открытия.

**Доктор геолого-минералогических наук
Д. МИНЕЕВ:**

— «Редкие элементы» — условное название группы из примерно 40 элементов. Более 30 из них — металлы: легкие, тугоплавкие, рассеянные, радиоактивные, редкоземельные. Остальное — инертные газы. Мы будем вести разговор лишь о металлах.

В последние десятилетия то один, то другой из них переживает бум — добыча, производство, использование его резко увеличиваются, так что сам термин «редкие» постепенно утрачивает свое прямое значение. Но если в техносфере они и становятся вполне обычными, то в природе остаются по-прежнему дефицитны: иные рассеяны, то есть не встречаются в виде месторождений, иные труднодоступны и их получение связано с большими сложностями.

Одну из основных трудностей представляет разделение элементов-аналогов. Эле-

менты, соседствующие в таблице Менделеева, обычно обладают сходными свойствами, причем по вертикали соседствуют элементы со сходными химическими свойствами (химические аналоги), по диагонали — с близкими радиусами ионов, способные замещать друг друга в кристаллических решетках минералов (кристаллохимические аналоги), по горизонтали — со сходным строением внутренних электронных оболочек (так сказать, физические аналоги). Элементы-аналоги, особенно ближайшие соседи по вертикалям и диагоналям Периодической системы, в горных породах, минералах и рудах встречаются обычно вместе. Но хотя их и называют аналогами, каждый из элементов обладает своими собственными техническими свойствами. Поэтому-то их и необходимо разделить, а это очень сложно именно из-за их химической близости.

Это касается не только редких металлов, но и, скажем, таких весьма распространенных элементов, как кремний и алюминий. Кремний — самый распространенный на земле элемент после кислорода. Следующий за ним — алюминий, которого в земной коре примерно в 3,5 раза меньше, чем кремния. К большому сожалению, эти два призера почти неразлучны. Точнее, кремний без алюминия встречается сплошь и рядом, а вот алюминий без кремния — крайне редко. На ранних стадиях породообразования он почти весь рассеялся в алюмокремниевых минералах (алюмосиликатах), прежде всего в самых распространенных из них — полевых шпатах. Но получить алюминий из полевого шпата технологически сложно. Для промышленного производства алюминия — металла века — нужны минералы без кремния.

Один из них — криолит, подобно отдельным минералам таких элементов, как тантал, иттрий, галлий, цезий, считается минералогической редкостью. До недавнего времени было известно лишь одно крупное месторождение криолита — в Гренландии, — которое сейчас практически выработано.

Однако этот пример показывает, что случаи разделения элементов-аналогов в природе пусть нечасто, но встречаются. Вот эти-то случаи и связанные с ними закономерности нас и интересовали: каким образом и в каких условиях природа сама позаботилась о разделении и раздельной концентрации неразлучных элементов?

**Доктор геолого-минералогических наук
А. БЕУС:**

— Путь к открытию начался в конце 50-х годов с изучения гранитных пегматитов. Эти своеобразные изверженные породы существуют большей частью в виде жил и прожилок в гранитах. Особенность и главный интерес пегматитовых жил состоят в том, что в их составе значительное место занимают минералы редких и рассеянных элементов, концентрация которых иногда в сотни и тысячи раз выше, чем средняя.



Так выглядит альбитизированный гранит.

Изучая пегматитовые образования, мы сделали ряд теоретических выводов, касающихся, в частности, условий, при которых происходит разделение элементов-аналогов.

Но если процесс разделения шел в пегматитах, почему он не мог идти таким же образом непосредственно в самих гранитах? Мы уже знали условия накопления редких металлов, и нам было известно, вместе с какими минералами они встречаются чаще всего. Значит, можно попробовать поискать. Наибольший интерес, по нашим данным, могли представлять так называемые альбитизированные граниты. На них мы и обратили особое внимание. Массивы этих гранитов встречаются в разных местах нашей страны. Для первой экспедиции мы выбрали одно из месторождений в Забайкалье, где в то время добывали вольфрам. Исследования показали, что граниты в этих местах буквально напичканы бериллом — важнейшим минералом легкого металла бериллия. Правда, это были микроскопические вкрапления, но они вполне подтверждали нашу идею.

Следующий полевой сезон — тоже в Забайкалье — мы изучали гранитный массив вблизи старого оловянного рудника. Месторождение было выработано, работы на нем заканчивались, уже резали автогенном станцию... А мы буквально здесь же нашли промышленные запасы тантала — металла не просто редкого, но крайне необходимого в тот момент нашей стране. Следующий сезон — другой гранитный массив — новое месторождение тантала, новое подтверждение наших теоретических построений. Работы «в поле» не только подкрепляли

гипотезы, родившиеся в кабинетах, но и давали богатый материал для новых выводов, для расширения и уточнения найденных закономерностей. Впрочем, это как раз классический ход исследования. А вот один из авторов открытия, Лия Николаевна Когарко, искала (и нашла) свои месторождения буквально «в пробирке»...

Доктор геолого-минералогических наук Л. КОГАРКО:

— В принципе можно было бы открывать месторождения даже не «в пробирке» (то есть экспериментально), а просто на листе бумаги, с помощью одних расчетов. Нужно лишь знать геологию и термодинамические свойства интересующих нас элементов и соединений. Трудность в том, что на сегодняшний день не все из примерно трех тысяч известных нам минералов (каждый из которых — сложное химическое соединение) хорошо изучены, не для всех из них определены термодинамические свойства. Когда же у ученых будет полный их комплект, станет возможным математическое моделирование всех геохимических процессов.

Пока же приходится проводить большой объем экспериментальных работ, искать месторождения действительно «в пробирке». Правда, в нашем случае пробирка — скорее художественный образ. Нам ее заменяла платиновая капсула. С ее помощью мы искали и нашли криолит.

Зачем его нужно было искать? Криолит — необходимейшее сырье для электрометаллургии алюминия.

Потребность в нем очень велика, природа же отпускает этот минерал крайне скупо. Еще в 30-х годах академик А. Е. Ферсман предположил, что криолит будет найден в щелочных породах Кольского полуострова, поскольку в них в больших количествах содержатся все его составляющие: натрий, алюминий и фтор. Были организованы экспедиции на эти гигантские щелочные комплексы, однако в Хибинах криолита не оказалось.

Почему его там не нашли и не могли найти, выяснилось позднее. Темой моей кандидатской диссертации, которую я защитила в 1962 году, была геохимия фтора. Так как криолит является фторидом, он оказался в сфере моих научных интересов.

Наказанный богами мифологический герой Тантал, стоя по горло в воде и видя висящие на дереве плоды, не мог утолить жажду и голод: вода уходила из-под его губ, а ветвь с плодами поднималась вверх. Обнаруженный и выделенный шведским химиком А. Энебергом в 1802 году описал неизвестного ранее металла никак не мог «насытиться кислотами», так не мог утолить жажду Тантал. Именно поэтому Энеберг назвал новый металл танталом.

На снимке: фрагмент вазы с изображением «танталовых мук».



В новых типах реднометалльных месторождений был найден неизвестный ранее минерал гагаринит, названный так в честь первого космонавта Земли

Нужно было изучить, с какими соединениями криолит устойчив, с какими вступает во взаимодействие при заданных условиях. Исходные компоненты запаивали в платиновую капсулу, нагревали до 600°C (температура, при которой образовался криолит в Гренландии), выдерживали некоторое время, затем резко охлаждали под душем, чтобы приостановить идущие в капсуле процессы. Последующий анализ показывал, какие изменения претерпело ее содержимое. В частности, выяснилось, что в хибинских нефелиновых сиенитах криолита в принципе быть не могло: в присутствии сильных щелочей он разлагается, образуя фторид натрия — красивый, но практически бесполезный минерал виллиомит.

Целью дальнейших исследований стало выяснение, в каких же породах криолит может встречаться. Наше внимание привлекли щелочные фторидные гранитоиды. В то время они заинтересовали геологов как потенциальный источник редких металлов. Ими активно занимались, выезжали экспедиции. Я попросила заодно проверить эти породы и на криолит. Результаты не заставили себя ждать... Стало ясно: раньше криолит здесь не находили лишь потому, что не искали. Он ведь довольно невзрачен с виду — неприметный, серого цвета минерал, похожий на кварц, за который его, вероятно, и принимали.

Д. МИНЕЕВ:

— Одна небольшая история — к вопросу о пользе научных контактов. С Лией Николаевной Когарко мы в свое время вместе учились в МГУ. Это был первый выпуск кафедры геохимии, прошедший полный курс. Еще студентами мы попали на Международный симпозиум по геохимии редких металлов (1957 г., Москва), где присутствовали крупнейшие «светила» в этой области. Был там и Алексей Александрович Беус — самый молодой доктор наук на симпозиуме, — ему было тогда лет 35.

В то время эта тематика считалась чисто научной, для народного хозяйства не слишком актуальной. Собравшиеся мировые знаменитости обсуждали, казалось, довольно отвлеченные проблемы. А мы, студенты, жадно вдыхали этот воздух научного высокогорья.

Буквально через несколько лет, в конце 50-х годов, поиск источников редких и ультраредких металлов стал насущной задачей. В течение последующих тридцати лет — вплоть до сегодняшнего дня — ситуация с редкими металлами все время меняется: то нужны, то не нужны, то вдруг какой-то необходим в небольших количествах, но срочно и просто позарез, а потребность в другом неуклонно растет с каждым годом. Трудно прогнозировать. Так было, скажем, с танталом. Вдруг он



всем срочно понадобился, просто жить без него не могли. Тантал — это жаростойкие сплавы, выдерживающие температуру до 3000°C . Тантал — это полупроводники и «вечные» конденсаторы, пробой которых тут же сам залечивается. Это тонкие металлические нити, которыми сшивают нервы при хирургических операциях, и скобы, стягивающие мягкие и костные ткани. Получают его все больше и больше, но тем же медикам его сегодня еще не хватает. Вернемся к научным контактам. Я работал в Институте редких металлов (ИМГРЭ) под руководством профессора Беуса. Решали мы в то время уже не отвлеченные, а совершенно конкретные практические задачи. Как-то раз в самолете, летевшем с Кольского полуострова, встретились мы с Лией Николаевной Когарко, разговорились. Из-за вынужденной посадки беседа затянулась. Неожиданно оказалось, что наши темы, на первый взгляд весьма далекие, (фтор у нее, и редкие элементы у меня) имеют важные точки пересечения. Результат — совместное открытие: в одних и тех же породах — микроклин-альбитовых гранитоидах — были обнаружены и наши редкие металлы и ее криолит.

Одно из открытых месторождений тантала уже через несколько лет вступило в эксплуатацию, профессор А. А. Беус получил знак первооткрывателя. У него уже два таких знака, это большая редкость: ведь знак первооткрывателя выдается, когда объект уже работает. Обычно же открытие месторождения и начало его эксплуатации разделяют десятилетия.

Открытые закономерности дали толчок развитию новых направлений в теоретической и экспериментальной минералогии и геохимии редких и других элементов; возник новый раздел учения о месторождениях полезных ископаемых, коренным образом изменилась практика поисковых и геологоразведочных работ на редкие металлы. В результате были выявлены новые промышленные месторождения не только тантала, но и гафния, циркония, иттрия, других редких металлов в СССР, МНР, в других странах, найдены целые провинции редкометалльных руд, в том числе монгольская, которая была обнаружена руководимой академиками А. Л. Яншиным и Б. Лувсанданзаном советско-монгольской геологической экспедицией.

Скептики высказывают сомнения. Как оценивать создающиеся кооперативы — не есть ли это шаг назад, когда не общество будет извлекать от такой деятельности имущественные выгоды, а лишь группа людей-кооператоров! В народном хозяйстве не хватает рабочих рук, а тут не произойдет ли отток рабочей силы из государственного сектора? Как быть с негативными явлениями — конкуренция между государственными организациями и кооперативами и возможные злоупотребления! Наконец, по каким законам будут развиваться кооперативы, если нет нормативной базы для примерных уставов в виде общесоюзного закона.

На эти и многие другие вопросы скептикам ответил на январском (1987 г.) Пленуме ЦК КПСС М. С. Горбачев: «Политбюро активно поддерживает практические шаги, уже предпринятые во многих республиках, краях и областях, по расширению кооперативных форм деятельности. Это позволит полнее удовлетворить растущие потребности населения во многих товарах и услугах, а также создаст дополнительные условия для развития демократизма в сфере экономики, для лучшей реализации возможностей человека».

Кандидат юридических наук В. ХИНЧУК.

НЕЛЬЗЯ БОЛЕЕ ОТКЛАДЫВАТЬ

Кооперативы — это добровольно создаваемые, закрепленные Конституцией СССР (статья 51) социалистические самоуправляемые организации, действующие на собственные средства.

Потеснить крупное социалистическое производство ни кооперативная, ни индивидуальная трудовая деятельность, сфера приложения которых невелика (различные ремесла, художественные промыслы, розничная торговля произведенными продуктами и товарами, оказание услуг) не в силах.

В Политическом докладе XXVII съезду партии специально указывалось, что там, где есть потребность, следует всемерно поддерживать формирование и развитие кооперативных предприятий и организаций.

КООПЕРАТИВНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

Если мы хотим, чтобы какие-либо системы или организации успешно функционировали, то нужно создать для них необходимые правовые нормы, которые регулировали бы их деятельность достаточно полно и четко.

Рассматривая эту проблему, можно сказать: у нас урегулирована деятельность потребительской кооперации, колхозов (в том числе и рыболовецких), артелей старателей, строительных кооперативов, садоводческих товариществ. Да, урегулирована, но Примерные уставы строительных кооперативов, которые утверждаются в союзных республиках, приобрели во многих из них такую монументальность и на протяжении длительного времени не претерпевали каких-либо изменений, хотя жизнь этого настоятельно требует (например, в РСФСР Устав дачно-строительного кооператива действует с 1958 г., Устав гаражно-строительного кооператива — с 1960 г.).

Несколько больше «повезло» Примерному уставу жилищно-строительного кооператива РСФСР (действует с 1965 г.). В него внесены некоторые уточнения и правила, вытекающие из норм союзного законодательства, но далеко не все, более того, и он не приведен в соответствие с Жилищным кодексом РСФСР, который принят 24 июня 1983 г.

Можно пользоваться и Кодексом, но не все это знают, и, кроме этого, нужно все время сопоставлять между собой эти два документа да еще и следить за последующими изменениями. Заметим, кстати, ряд положений явно нуждается в совершенствовании. Это и сделано, например, в Белоруссии и на Украине, где отказ общего собрания от приема в кооператив гражданина, желающего въехать в дом ЖСК по обмену, не считается окончательным. От-

БЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, РЕШЕНИЯ

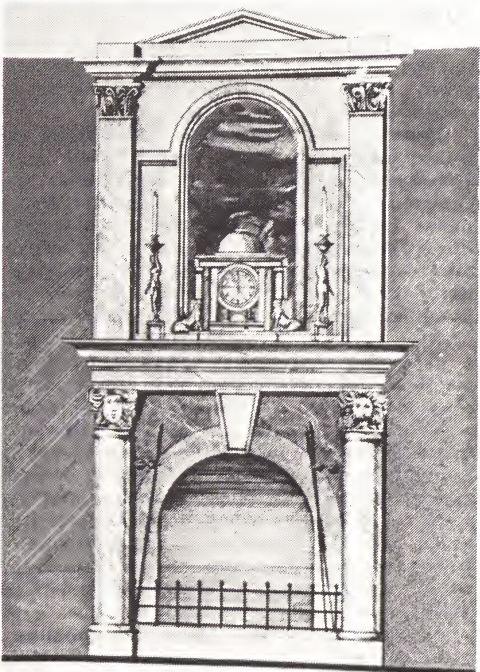
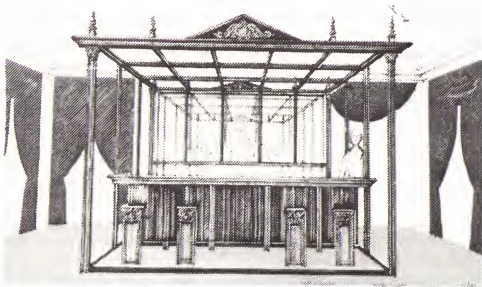
каз может быть обжалован в суде, который вправе отменить такое решение, если оно не обоснованно.

Наблюдается подчас и иная картина. Часто вносятся изменения в Типовой устав садоводческого товарищества, не решая при этом часть основных вопросов, а другие определяя слишком детально. Весьма скрупулезно определены в нем размеры строений — чуть ли не до сантиметра, причем указаны не только площадь строений, их внутренняя и наружная высота, но даже и глубина, например, погреб — 1,9 метра, не два, а именно столько! В ряде республик недоумевают: почему, согласно утвержденному Типовому уставу, им нельзя строить на участке бани, почему не указано, что можно объединить садовый домик с хозблоком, сделав одну стенку общей — ведь очевидна экономия? Однако в документе это не указано, и потому... следуют запрещения или, в лучшем случае, говорят: «Представьте такой типовой проект». А такого проекта совмещенных строений нет. Но ведь домик-то спроектирован, вот и дофантазируйте хозблок с одной стороны. Сущность-то не меняется?!

В то же время ряд положений Типового устава требует уточнений. Например, о преимущественном праве на вступление в товарищество наследника пайщика. Из текста Устава, в общем, довольно очевидно следует, что имеются в виду как наследники по закону, то есть перечисленные в Гражданском кодексе, так и наследники по завещанию (таковым же может быть любой гражданин). Таким образом, садовод может завещать все свое имущество, либо только строения на участке и своему дальнему родственнику, и даже лицу, не состоящему с ним в родстве, а не только, скажем, сыну. Следовательно это следует, но прямого, недвусмысленного указания нет — отсюда и возможность для всякого рода недоразумений.

Или, например, вопрос об исключении из садоводческих товариществ. Конечно, откуда знать неюристу, что правила об исключении из кооператива содержат слова «может быть исключен» (как сказано в Уставе), а не «подлежит исключению». Такая формулировка дает возможность оценить все сопутствующие обстоятельства. Нужно иметь в виду, что изменения в Уставе не

Когда верстался этот номер, кооперативное кафе на Кропоткинской улице было открыто. Наш фотокорреспондент побывал там в начале этих работ: на эскизах — проект бара в центральном зале, камин; члены кооператива В. Генералов (слева) и С. Новиков за изготовлением декоративных деталей интерьера.



могут ухудшать положение члена организации — такова особенность советского законодательства. Например, из указания Типового устава 1986 г. следует, что летние домики, построенные до 1 января 1985 г., должны соответствовать нормам, действовавшим в то время.

В последнее время Советом Министров СССР принят ряд нормативных актов, регламентирующих и развивающих кооперативные отношения в жилищном строительстве, коллективном садоводстве. Правильствами союзных республик утверждены новые Типовые уставы садоводческих товариществ. Однако эти документы регламентируют деятельность кооперативов только отдельных типов или их видов. Видимо, целесообразно разработать и принять единый общесоюзный закон, которым устанавливались бы принципы организации и деятельности всех кооперативных организаций, основные права и обязанности как самих кооперативов, так и их пайщиков, порядок разработки и принятия Примерных уставов.

До недавнего времени имелись примерные уставы лишь нескольких типов кооперативов — уставы потребкооперации, колхозов и «традиционных» строительных кооперативов (ЖСК, ДСК и ГСК). Только в двух республиках — РСФСР и Грузия — есть Примерные уставы кооперативов по строительству творческих мастерских художников и лишь в Киргизии — по газификации собственных жилых домов природным газом. (Заметим, что в Финляндии, например, успешно действуют кооперативы по совместному использованию электроэнергии, отопления, канализации.) Естественный вопрос: разве в других республиках нет художников или полностью удовлетворена потребность в газификации?

При отсутствии же Примерного устава кооперативы, если они и создаются, испытывают значительные трудности, прежде всего при обосновании возможности их образования.

Прежде чем рассказать об общем порядке создания таких организаций и их возможностях, напомним, что принят ряд специальных постановлений Совета Министров СССР. Так, в сентябре 1986 г. одобрен Примерный устав нового для настоящего времени кооператива производственного типа — по сбору и переработке вторичного сырья. Такие кооперативы численностью от 5 до 50 человек уже создаются в РСФСР, Белоруссии, Азербайджане, Армении, Латвии, Эстонии. В Таллине, например, действуют 5 кооперативов. Их членами стали в основном люди, не занятые в общественном производстве — пенсионеры, домашние хозяйки, учащиеся, а также граждане, которые будут заняты в кооперативе в свободное от работы время. Пайщики займутся заготовкой, переработкой и реализацией вторичного сырья. Они будут также изготавливать товары народного потребления и даже продукцию для нужд предприятий и организаций. (Подробнее с этим уставом можно ознакомиться в «Экономической газете» № 43 1986 г.)

В феврале 1987 г. Совет Министров СССР одобрил еще три Примерных устава кооперативов новых видов: по производству товаров народного потребления, по бытовому обслуживанию, по общественному питанию.

О недостатках в сфере обслуживания говорилось предостаточно, но вот для введения кооперативной формы в этой сфере деятельности, о которой говорилось еще на XXIV съезде КПСС в марте 1971 года, понадобилось, чтобы не только прошло три пятилетки, но и возникли новые социально-политические условия.

Такие кооперативы, решая одну из острейших проблем — обслуживание населения, не требуют в ряде случаев либо никаких капитальных затрат, либо, если и требуют, но крайне незначительных. Например, ремонт радиоприемников, телевизоров, электробытовых приборов и иной «домашней техники». То же самое можно сказать и о ремонте квартир, обустройстве садовых или индивидуальных участков и, конечно же, для ухода за детьми, больными и престарелыми и пр. Многие из этих услуг могут оказываться на квартире у заказчика. Это, естественно, не исключает организацию специальных кооперативных мастерских.

Для занятий с учениками, консультаций по правовым вопросам, представительства в судебных или административных органах практически никаких дополнительных условий, кроме профессиональных знаний и навыков, не нужно.

Кто же будет трудиться в этих кооперативах? Примерные уставы устанавливают: членами кооперативов могут быть в основном пенсионеры, а их в стране более 55 миллионов, студенты, учащиеся, домашние хозяйки — то есть лица, не занятые в общественном производстве. Таким образом, ориентир — на включение в сферу общественно полезной деятельности указанных групп населения, поднятие их благосостояния, сокращение до минимума оттока трудовых ресурсов из других отраслей народного хозяйства.

Кроме того, в кооперативе могут работать в свободное от основных занятий время и иные граждане. С ними заключается трудовое соглашение. Следует иметь в виду, что на них не распространяются ограничения, установленные для совместителей или пенсионеров — зарплата выплачивается по основной работе, а пенсия и стипендия сохраняются полностью.

Особо следует иметь в виду, что хотя о работе по договору в период отпусков или каникул сказано лишь в Примерном уставе кооператива по бытовому обслуживанию, такая деятельность не исключена и в иных кооперативах, ибо общее положение о привлечении граждан к кооперативной деятельности в свободное от основной работы время, закрепленное во всех уставах, действует и в этом случае.

Кооперативы по общественному питанию, обслуживанию и производству това-

ров народного потребления (с численностью не менее трех пайщиков) создаются по инициативе граждан или исполкома, который и определяет сферу их производственно-хозяйственной деятельности. Им предоставляется кредит.

Организации, при которых созданы кооперативы, отдают им в аренду или предоставляют безвозмездно помещения, выделяют вместе с органами Госнаба материально-технические ресурсы. Кроме того, им разрешено приобретать необходимые материалы, инструменты, оборудование в розничной сети за наличный расчет. Пользуются кооперативы и правом покупки у предприятий и организаций не используемых ими товарно-материальных ценностей, получать транспортные и ремонтные услуги.

Действуют кооперативы на основании уставов, утверждаемых общими собраниями, являющимися высшими органами этих организаций, и правил внутреннего распорядка. Разработка планов хозяйственной деятельности, определение цен на производимую и реализуемую ими продукцию, а также осуществляемые услуги — самостоятельное право кооператива.

В последнее время было немало дебатов о том, что в кооперативах будут много зарабатывать. Уставы закрепляют, что заработок пайщиков определяется с учетом количества и качества труда и, что не менее важно, личного вклада в создание дохода. Но поскольку речь идет именно о зарплате, а не о получении нетрудовых доходов, то он не должен ограничиваться. Недаром в печати сообщалось о бригаде сельских механизаторов из четырех человек — бригаде интенсивного труда, которая дала столько же продукции, сколько 27 человек в соседнем колхозе. В итоге — их среднемесячная зарплата 610 рублей. Вряд ли стоит говорить, что трудились они буквально «в поте лица».

Это об интенсивности труда. Но есть еще и различие в квалификации. Ведь никто не станет отрицать, что именно такой подход применяется и в сфере государственного производства. Например, два токаря третьего и шестого разрядов работают с одинаковыми стараниями и добросовестностью, а получают различную зарплату. Ставки или сдельные расценки членов кооператива определяются общим собранием, а граждане, принятые в кооператив на работу, получают вознаграждение в соответствии с заключенным между ними и кооперативом трудовым соглашением.

Члены кооперативов и граждане, работающие в них по трудовым соглашениям (если это основное место их работы), имеют право на оплачиваемый отпуск, оплату в случае болезни, а также на социальное и культурное обслуживание организациями, при которых создан кооператив: медицинскими и детскими учреждениями, клубами и т. п.

Ну а как практически создаются кооперативы, с чего следует начинать, кто должен проявлять инициативу, можно ли обойтись без Примерного устава?

Порядок их образования может быть различным, но практически во всех случаях инициатива исходит от будущих членов организации. Конечно, очень хорошо, когда инициативная группа располагает Примерным уставом — в этом случае четко регламентировано, какими должны быть первые шаги. Есть два пути, и они определены в Примерном уставе.

Вариант первый. В Примерном уставе содержится положение о том, что кооператив приобретает права юридического лица с момента утверждения Устава данного конкретного кооператива общим собранием пайщиков. В этом случае никакого предварительного разрешения каких-либо организаций вообще не требуется. Необходимо лишь сообщить о создании организации в исполком местного Совета народных депутатов, который пользуется правом контроля за соблюдением установленных правил, и зарегистрировать в нем принятый Устав. Так создаются, например, колхозы.

Вариант второй. В Примерном уставе сказано о необходимости предварительного решения исполкомом местного Совета народных депутатов вопроса о целесообразности создания кооператива. В этом случае только после принятия такого решения (на основе ходатайства о создании кооператива) можно созвать общее собрание, которое утверждает Устав данного кооператива, подлежащий затем регистрации в исполкоме. И лишь после регистрации кооператив становится юридическим лицом, то есть организацией, имеющей право совершать сделки, предъявлять иски и отвечать на них. Такой способ организации характерен для строительных кооперативов.

Если же Примерного устава нет, то следует исходить из общего положения Конституции СССР, разрешающей такие объединения граждан с целями коммунистического строительства для развития политической активности, самостоятельности, удовлетворения многообразных интересов (статья 51). Но тогда возможен лишь второй путь образования кооперативов.

Известны ли случаи создания кооперативов при отсутствии Примерного устава? Да. Имеются и положительные результаты. Но таких случаев мало, а при рождении, да и в ходе повседневной деятельности подобные объединения испытывают большие трудности.

А ЖИЗНЬ ТРЕБУЕТ

В последнее время все чаще стали создаваться товарищества по откорму скота, разведению птицы, кроликов, нутрий. В Московской области еще в 1984 году действовало 36 животноводческих товариществ.

В Брестской области создан кооператив «Коммунар» по выращиванию свиней. Кооператив получил «в долг» от совхоза корма, поросят. Помещение и нужное оборудование было предоставлено в аренду. Каждый член кооператива внес вступитель-



В Москве предполагается открыть 45 кооперативных магазинов. На фото — в торговом зале магазина «Краснодар».

ный взнос 40 рублей. В 1985 году кооператив насчитывал 230 пайщиков, состоящих из работников совхоза, детского, Дворца культуры и других учреждений.

Еще в 1982 году был создан животноводческий кооператив в Кемеровской области — он насчитывал около пятисот человек. За год он получает пятьдесят тонн мяса.

А вот аналогичное товарищество близ Баку организовано более полутора десятилетий тому назад и в течение всего этого времени юридически не было оформлено. Объединяя десятки рабочих, служащих, пенсионеров, оно отправляло на мясокомбинат до двадцати тонн мяса каждый месяц, получая плату по установленным государственным ценам. Но в один «не прекрасный» день мясокомбинат, не выдвинув уважительных причин, отказался принимать продукцию товарищества, и тогда появились перекупщики мяса. А ведь республиканские или местные органы должны были просто помочь наладить и внешний, и внутренний контроль, обязать мясо-

комбинаты принимать продукцию от кооператива, включая и эту продукцию в выполнение мясокомбинатом плана. Наконец, заимствуя опыт наших друзей — кооператоров Венгрии, можно было бы организовать цех по переработке мясной продукции непосредственно в кооперативе.

Часто приходится читать в газетах и журналах о том, что в том или ином регионе не организована закупка сельскохозяйственной продукции, особенно предлагаемая отдельными гражданами. Но, может быть, если это не успевает делать потребкооперация, данный пробел восполнит специальный кооператив нового типа? Общество в этом случае только выиграло бы: продукция скорее дошла бы до потребителя, кооператоры и производители продукции получили бы доход, а государство — налог с прибыли кооператива. Проблема транспортировки закупленных овощей, фруктов решается проще, чем для отдельных граждан, ведь кооператив может приобрести грузовой автомобиль.

Что касается продукции, то здесь возможны различные решения: сдавать в систему государственной торговли или торговать ею на колхозном рынке в специаль-

ном «своем» магазине, либо непосредственно «с грузовика».

Оттока работников из государственной сферы не будет, так как тут, как, впрочем, и в других случаях, в основном используется резерв — пенсионеры, домохозяйки, учащиеся и лица, жаждущие трудиться после работы или в выходные дни.

Интересен опыт деятельности кооперативов в Польше. Там садоводческие кооперативы осуществляют торговое обслуживание граждан, которые производят овощи, фрукты, мед и другие продукты. Они скупают у людей эту продукцию, а поставляют им семена, саженцы, оборудование, средства защиты растений, удобрения, организуют консультации по вопросам садоводства, пчеловодства и т. д.

Во многих союзных республиках действуют Примерные уставы гаражных кооперативов. А вот как быть, например, владельцам лодок и катеров? Для того чтобы было проще организовать кооперативные стоянки «малого флота», тоже нужен Примерный устав. Пока он принят, да и то на основании специального разрешения Совета Министров РСФСР лишь для Ленинграда и его пригородов. В остальных местах подобные стоянки существуют «на птичьих правах».

Но мы назвали лишь проблему, связанную с «малым флотом».

Сколько живописнейших мест есть в нашей стране по берегам больших и малых рек. Спрашивается: почему бы не организовать там кооперативные базы отдыха? Тут и польза, и выгода: люди отдохали бы, затрат для государства никаких, а за сохранность окружающей среды, противопожарную безопасность, порядок, чистоту ответствен кооператив. Можно, скажем, расчистить территорию, благоустроить ее, организовать спортивную площадку, сделать причал, поставить палаточный городок, а можно соорудить и легкие домики, да еще общественную кухню, душ, туалет.

Как известно, число автомашин, мотоциклов и мотороллеров в личной собственности граждан непрерывно растет. Почему бы не пойти навстречу их владельцам и организовать кооперативные автопансионаты? Принцип мог бы быть тот же, что и для отдыха на воде. Кто-то приезжал бы в такой пансионат лишь на время отпуска, кто-то на все лето.

Решение проблемы отдыха граждан можно соединить с решением еще нескольких проблем. Уже давно ведется разговор о том, чтобы разрешить горожанам покупку пустующих, не используемых собственниками домов в сельской местности. Сама по себе покупка их не запрещена, но как быть с землей, которая отведена колхозу или совхозу и выделяется в пользование не каждому, а лишь тем, кто перечислен в земельных кодексах? Нам представляется разумнее при покупке дома покупателя наделять землей, нежели оставлять ее пустующей. Были предложения организовать на базе таких деревенских строений товарищества труда и отдыха из числа пенсио-

неров, живущих в деревне и в городе, а также людей, работающих и использующих эти дома в качестве дач. Пользуясь землей, они могли бы либо сдавать часть продукции в колхоз или совхоз, получая оплату, либо отработывали бы какое-то время на полях, фермах, в ремонтных мастерских, организовывали бы различные кружки для сельской молодежи. Именно такое решение принято сейчас Свердловским облисполкомом. Да мало ли чем еще может помочь современный горожанин сельскому жителю? Права и обязанности пайщиков можно было бы закрепить в Примерном уставе, определив правила приема и исключения из такого кооператива.

Возможен и иной путь: все пустующие дома покупает кооператив и передает их своим постоянным пайщикам либо в ДСК либо сдает их в аренду желающим (как это делается в Венгрии). Создавать такие кооперативы можно при сельских или поселковых Советах, которые получали бы и часть от суммы взносов для благоустройства своей территории, тут немало возможностей, и достаточно острых, волнующих многих людей проблем.

Итак, немало вопросов можно разрешить с помощью кооперативов. Так, недавно было в принципе разрешено использование собственных автомобилей для перевозки за плату пассажиров. Естественно, что сразу же возник целый комплекс проблем: об организации, контроле за доходами, о времени работы таких самостоятельных таксистов, о расценках и подсчете размеров оплаты. Все они разрешаются гораздо быстрее, если водители будут объединены в кооператив. Этот самостоятельный орган не только поможет им успешнее решать вопросы технического обслуживания, запчастей и т. д., но и поставит их деятельность под контроль исполкомов местных Советов.

Используя опыт других стран, можно многообразно использовать и существующие виды кооперативной деятельности.

Представьте молодую супружескую пару. У них двухкомнатная квартира тридцать квадратных метров. Вроде бы на первых порах все хорошо — площадь достаточная. Но со временем появятся дети, и тогда супруги либо захотят расширить свою жилплощадь, либо отселить детей, когда те вырастут. И вот тут-то может встать вопрос о вступлении в кооператив, а вместе с ним возникнут и финансовые проблемы. Вот какая практика существует в Швеции. Для вступления в ЖСК там необходимы два условия: член кооператива должен быть совершеннолетним и действительно нуждаться в улучшении жилищных условий. Что же касается взносов, то их можно начать вносить на счет кооперативного объединения сразу же после рождения ребенка. Таким образом, за 20 лет можно полностью оплатить пай, и, когда понадобится квартира, такому пайщику она предоставляется вне очереди.

КООПЕРАТИВ С ТЫСЯЧЬЮ ЛИЦ

Услуги могут быть самыми разнообразными. Вам нужна помощь при подборе вариантов для обмена жилой площади? К вашим услугам кооператив. Предложение об оказании подобной услуги прозвучало на страницах «Известий» в конце 1986 года.

Могут быть созданы и «медицинские» кооперативы. Если у нас разрешена частная врачебная практика по ряду специальностей, то тем более возможно создание кооператива, который объединил бы самых различных по квалификации людей. Они осуществляли бы и лечение, и уход на дому за тяжелобольными или престарелыми. Конечно, достаточно сложен вопрос об оплате таких услуг, ибо сегодня зарплату, скажем, санитарки иначе как мизерной не назовешь, а ее работа во всех отношениях не из легких.

Особое внимание следует обратить на создание многоцелевых кооперативов. В небольшом городке в кооператив могут объединиться портной, сапожник, парикмахер, мастер по ремонту бытовых приборов, плотник, механик, воспитательница.

Большинство дачных и гаражных кооперативов, кроме основных функций — обеспечение соответствующими помещениями и их охрана, — могут осуществлять и обслуживание пайщиков. Естественно, что может быть создан и специализированный кооператив — автосервисный, таксомоторный.

И, наконец, еще об одном кооперативе — резерва рабочей силы. Представьте себе, что создан кооператив из людей самых разнообразных профессий, но находятся они как бы в стратегическом резерве. Не вышел на работу продавец или требуется увеличить торговлю за счет лотков на улице, заболел парикмахер, отпросился с работы по срочному делу приемщик химчистки, сердечная недостаточность у киоскера «Союзпечати», вывихнула руку преподавательница музыки в детском саду... Примеры можно продолжать до бесконечности. Во всех этих случаях к вашим услугам кооператив: звонок к диспетчеру — и либо из дома, либо от группы играющих в домино на бульваре отделяется человек и деловито шагает туда, где его ждут. Навыки у него есть, медицинское освидетельствование пройдено заранее, оформления никакого не нужно — все расчеты с кооперативом, который несет и полную ответственность за члена своей организации.

ПОДВЕДЕМ ИТОГИ

В работе Ленина «О кооперации» обособлено исключительное значение кооперации при нашем государственном строе, когда кооперативные предприятия создаются на земле, принадлежащей государству, и при государственной собственности на средства производства. Владимир Ильич указывал, что «строй цивилизованных кооператоров при общественной собственности на средства производства, при классо-

вой победе пролетариата над буржуазией — это и есть строй социализма».

Бесспорно, и государственные организации могут сделать все то, что будут делать кооперативы, но, во-первых, сейчас они не выполняют многие работы по самым различным причинам, в том числе и потому, что им иногда это просто невыгодно. Во-вторых, сплошь и рядом учреждения государственной службы быта выполняют заказы недостаточно быстро.

Кроме того, благодаря кооперативам, как мы надеемся, в оборот будут вовлечены большие дополнительные личные средства населения. Благодаря кооперативам пробудится личная активность значительного числа граждан.

Конечно, вопросов возникает немало. Как быть с сырьем? Кто предоставит помещения? Из кого будут состоять кадры кооперативов? На эти и другие вопросы можно найти ответы в постановлениях Совета Министров СССР о создании кооперативов новых видов и в Примерных уставах, о которых говорилось выше.

Как преодолеть параллелизм в деятельности кооперативов и государственных организаций? В принципе такой параллелизм не только не должен повредить делу, но и создаст стимулы для лучшего функционирования как тех, так и других предприятий на основе соревнования. Если хотите, то можно назвать это социалистической конкуренцией.

И, наконец, последнее. Как предотвратить возможные злоупотребления в кооперативах? Но от этого, как мы постоянно читаем в прессе, к сожалению, не застрахованы и государственные организации. Более того, думается, что в кооперативах возможностей для нарушений будет меньше. Ведь в результатах их деятельности самым непосредственным образом заинтересованы все пайщики, поэтому и контроль с их стороны должен быть максимально пристальным — такой, какой не всегда осуществляется во многих государственных организациях.

Таким образом, выгоды от создания кооперативов очевидны. Правда, отметим это еще раз, отсутствие в ряде случаев Примерных уставов хотя и не препятствует созданию кооперативов, но серьезно осложняет этот процесс.

Следовательно, начинать нужно с разработки таких уставов. Причем делать это оперативно, не растягивая эту работу на годы. И к тому же не надо бояться вносить в эти уставы изменения и дополнения, которые подскажет сама жизнь.

Но самое важное — это преодолеть предвзятость и осторожность к развитию кооперативов. К сожалению, история знает немало примеров такого подхода ко многим начинаниям, и в результате «потерпевшей стороной» всегда оставалось общество. Думается, что сейчас у нас хватит и сил, и здравого смысла для трезвого хозяйского подхода к развертыванию кооперативной деятельности.

ЛЕГКО ЛИ БЫТЬ МОЛОДЫМ?



Авторы сценария А. Клецкин, Е. Марголин, Ю. Подниекс.

Режиссер Ю. Подниекс.

Оператор К. Залцманис.

Рижская киностудия, 8 частей, цветной.



Этот документальный фильм уже во время так называемого предварительного показа побил рекорды многих шлягеров художественного кинематографа. В московском кинотеатре «Россия», например, невозможно было достать билет даже на сеанс, начинавшийся в девять часов утра. А когда картина перекочевала в огромный, на восемь тысяч мест, зал Дворца спорта в Лужниках, то, несмотря на тридцатиградусный мороз, лишние билеты спрашивали от самого метро. «Идут, как на Челентано», — удивлялись лужниковские кассирши, признанные знатоки психологии зрителя. Но в том-то и дело, что шли совсем иначе — не для того, чтобы развлечься и отвлечься, а чтобы глотнуть живительный кислород откровенности, чтобы задуматься над сюжетами, сценарий которых написала сама жизнь. Сюжетами непростыми и часто несчастливыми.

Многие люди старшего поколения, люди, прожившие жизнь, хорошо понимающие что почем и, естественно, тоскующие об ушедшей молодости, на вопрос, вынесенный в название фильма, — легко ли быть молодым? — наверняка ответят: «Нелегко!». Так же, конечно, думали и авторы фильма, фрагментарно, мазками очертив огромный диапазон конкретных проблем, конкретных сложностей, с которыми сталкивается сегодня молодежь. Проблема, собственно говоря, одна, и связана она не с житейскими трудностями, скажем, с изнурительным калейдоскопом выпускных и вступительных экзаменов, дефицитом каких-либо материальных ресур-

сов или с жесткими ограничениями структурами общества взрослых. Все это, как правило, перекрывается энергичностью и оптимизмом молодости. Компонуя полотно фильма, его авторы напоминают, что в молодости мы выбираем дорогу в будущее, размечаем свою шкалу жизненных ценностей, формируем представление об устройстве мира, о своем месте в нем. И главная проблема, главная сложность в том, чтобы не ошибиться, — впереди еще большая жизнь.

За полтора часа экранного времени мы прикасаемся к десяткам судеб, знакомимся с самыми разными людьми, слышим их исповедь, вместе с кинокамерой совершаем путешествие в сегодняшний мир тех, кому «от шестнадцати и старше».

Вот неистовствует толпа на концерте рок-музыки, массовый экстаз, обезумевшие лица. Через какой-нибудь час, еще не остыв, эти меломаны, возвращаясь домой, изуродуют вагон электрички, своим страстям дадут выход в борьбе с обивкой кресел и плафонами освещения. А вот перед камерой спокойно рассказывает о себе молодой человек совсем иного темперамента. Имея вкус к жизни с достатком, он пошел работать в больничный морг — в минуты столь сильных потрясений, как похороны родных, люди не спят на чаевые. Еще одно чудо века — молодые люди в кожаных одеждах, украшенных крупными блестящими заклепками. Это «металлисты», поклонники музыки стиля «тяжелый металл», деформирующего, по сути, наше представление о музыке. Камера с жесткой откровенностью показывает большую ассортимент реальностей, трагичных или, как минимум, странных, — от дикобразоподобных причесок, которыми хотят выделиться «панки», до наркомании.

От всего этого нельзя спрятаться за осуждающее «Ох, уж эта молодежь...». Думается, каждый, кто видел фильм, почувствовал какую-то долю своей личной вины за слезы мальчика, участвовавшего в разгроме электропоезда и осужденного к трем годам лишения свободы. И за тяжелую психическую травму девушки, несправедливо — во всяком случае, несправедливо по существу — обвиненной в воровстве. Во многих рецензиях на фильм пишут о показанном в нем ритуале смены караула у памятника латышским стрелкам. И справедливо отмечают раздвоенность ребят — здесь на торжественном посту это одни люди, а в жизни — совсем другие. Но разве не мы, взрослые, виноваты в этом, разве не наши выхолощенные пропагандистские схемы и наши слова, которые не стыкуются с реальностью, обесценивают идеалы общества, идеалы людей, делавших революцию.

В фильме «Легко ли быть молодым?» немало поводов для печальных размышлений, но он ни в коем случае не призывает вас в лагерь пессимистов. Вы встречаетесь на экране с ребятами, прошедшими жизненную школу Афганистана, они многое переоценили, поняли, что такое мирная жизнь, дружба, традиционные человеческие ценности. Вы видите, как сближает и просто-таки преобразует ребят забота о своем городе, совместная нелегкая работа по расчистке запущенных зданий. И молодой санитар из морга неоднозначен, ему просто было преодолеть себя, и деньги, говорит он, нужны, чтобы учиться, хотя учат у нас бесплатно.

Вы видите в фильме молодую женщину, еще недавно, судя по всему, плывшую по волнам модных молодежных течений, а сейчас слушающую «совсем иную музыку» — голос своего ребенка.

Прекрасный голос прекрасной человеческой жизни, которая все равно берет свое.

НА ЭКРАНЕ КИНОЖУРНАЛЫ

ВОЗДУШНЫЕ ВОРОТА БРЕСТА

Новая работа белорусских архитекторов — здание аэровокзала в легендарном Бресте. Чтобы создать максимальные удобства для пассажиров, пространство аэровокзала распланировано так, что встречные пассажирские потоки нигде не сталкиваются.

Здание четко разделено на три функциональные зоны: операционные залы и залы ожидания; помещения, где расположен блок питания — кафе и ресторан; административные службы. Каждый из блоков имеет свое декоративное решение, отделку, детали убранства, цветовую гамму. Цветные витражи, яркая мозаика пола придают интерьеру нарядный праздничный вид.

Открытые лестницы, смещенные на пол-этажа, единый цветовой мотив и облицовка в центральной ча-

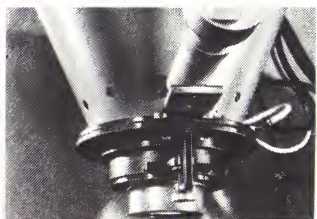
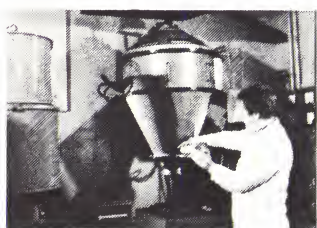
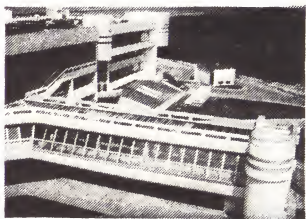
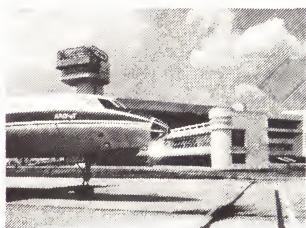
сти здания вызывают ощущение пересекающихся пространств.

Выразительно и образное решение фасадов аэровокзала — создается ощущение, что башни легендарной крепости поднялись над лестницами и переходами, опоясавшими здание.

«Строительство и архитектура» № 1, 1987 г.

ИДЕЯ АРХИМЕДА

Когда-то Архимед солнечными зайчиками отполированных до зеркального блеска щитов сжег римский флот. Так рассказывает легенда. А вот достоверный факт: в одной из лабораторий Московского авиационного технологического института им. К. Э. Циолковского придумали установку, на которой световым зайчиком — отраженным и сфокусированным лучом — сваривают и паяют различ-



ные материалы. Вместо солнышка работает здесь мощная ксеноновая лампа, а отражатель, как и архимедовы щиты, металлический. В рабочей зоне создается максимальная плотность энергии, которая и позволяет вести сварку. Преимущество установки по сравнению, скажем, с лазерной, ее простота.

Уже создана целая серия простых аппаратов, которые сваривают и паяют самые различные материалы: тугоплавкие металлы и тончайшие стальные листы, стекло, керамику, пластмассу. Все эти операции можно вести в заданной среде или в вакууме. Испытания показали, что сварной шов не менее прочен, чем сам материал, а плавная регулировка светового потока исключает прожоги. Установки уже используют для скоростной пайки печатных плат, закрепления литер на пишущих машинах.

«Наука и техника» № 5, 1987 г.

НА ПОМОЩЬ ПЕЩЕРЕ

Около десяти лет открыт для туристов Новоафонский комплекс карстовых пещер, и более миллиона человек ежегодно любуются красотами подземных дворцов, которые раньше были доступны лишь спелеологам.

Но, как часто бывает, вмешательство человека имеет свою оборотную сторону — разрушено экологическое равновесие пещеры, изменился ее микроклимат, стены стали покрываться разными видами плесени, зелеными мхами, разросся папоротник. Поблекли природные краски, исчез блеск поверхностей, игра преломленного света.

В Московском химико-технологическом институте им. Д. И. Менделеева разработали состав на основе полиорганосилоксанов, который не только приостанавливает развитие спелеофлоры, но и помогает удалять ее со стен пещеры и натечных образований — сталактитов.

Другую задачу — очистку и консервацию известковых пород — помог решить опыт, накопленный реставраторами Эрмитажа. Уже несколько лет они очищают и сохраняют предметы искусства, в частности скульптуры из мрамора, с помощью пленкообразующих растворов. Эти же растворы с успехом используют и в Новом Афоне.

Очистку и реставрацию пещеры можно проводить, не закрывая ее для посетителей, — составы, которыми пользуются реставраторы, абсолютно безвредны.

«Наука и техника» № 5, 1987 г.

В ЦЕНТРЕ ЕРЕВАНА

Недавно в столице Армении на холме Цицернакаберт, что в центре города, встало еще одно прекрасное здание — спортивно-концертный комплекс. Если взглянуть на него сверху, то кажется, что на холме раскрыла крылья гигантская бабочка — это распла-

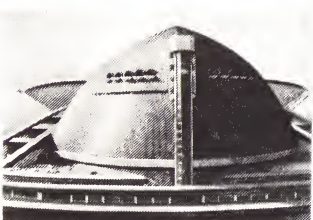
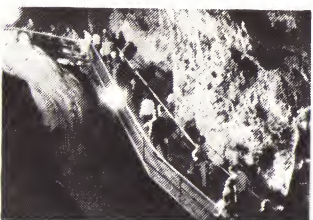
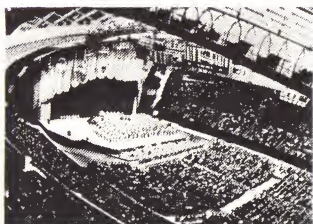
стались бетонные оболочки кровли.

От постройки вниз сбегает лестницы с фонтанами. Лестницы, каскады бассейнов и фонтанов спланированы так, что здание воспринимается как продолжение холма, его завершение. Плавные обводы кровли как бы повторяют сглаженные вершины.

Композиционный центр комплекса — арена с ледяным полем. К ее торцам примыкают залы тренировочный и концертный с эстрадой. Концертный зал и арена разделены поворотной трибуной, по необходимости она может быть развернута в ту или иную сторону и вместимость зала увеличивается на тысячу мест. Весьма рационально использовано пространство под трибунами — здесь проектировщики разместили вестибюли, галереи, небольшие уголки отдыха.

Широкие витражи комплекса как бы объединяют его внутренние помещения с парком, разбитым вокруг.

«Строительство и архитектура», № 12, 1986 г.



Б И Н Т И

ЮРО ИНОСТРАННОЙ АУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ



МАГНИТНЫЕ САНДАЛИИ

Обувь «Магнетик», выпускаемая в ЧССР, оказывает лечебное воздействие на организм, сочетая точечный и магнитный массаж стопы. Рельеф подметки таков, что при ходьбе она нажимает на рефлекторные точки, имеющиеся на стопе и связанные с различными внутренними органами. Кроме того, в стельку вмонтированы небольшие постоянные магниты, воздействующие на те же точки магнитным полем. Как утверждают, такая обувь стимулирует кровообращение, уменьшает мышечную усталость, помогает при головных болях, бессоннице. Так как массаж улучшает и кровоснабжение стопы, ноги меньше устают.

Магнитные сандалии разработаны обувным предприятием в городе Бардейове и исследовательской организацией «УРКОП» в Партизанске.

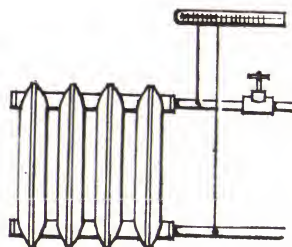
Věda a technika mládeži
№ 20, 1986.

СЧЕТЧИК ТЕПЛА

Бытовой счетчик тепла сконструирован в Институте трубопроводной техники Польской академии наук в Гданьске. Он отличается простотой, не содержит движущихся частей и не нуждается в электропитании.

Основа прибора — запаянный стеклянный капилляр, внутри него столбик ртути, разорванный каплей электролита. Если подать на электроды, введенные по концам, в капилляр, слабый электроток, ртуть с одного конца капельки будет переходить в растворимую форму, проходить через каплю электролита и выделяться на другой ее стороне. В результате капля поползет вдоль капилляра. Такие приборчики, называемые хронисторами, уже выпускаются в Польше и используются для учета тока, потребленного некоторыми электронными схемами.

Чтобы заставить хронистор мерить количество тепла, к его полюсам подключают две термопары, одну из которых устанавливают на вводе, другую — на выводе теплосети из квартиры. На нашей схеме для простоты счетчик показан установленным на отдельной батарее. Разность температур на вводе и на выводе зависит от того, сколько горячей воды пущено в батареи квартиры, насколько вода, пройдя через батареи, остыла. Эта разность создает ток, который гонит каплю по капилляру. Капилляр хронистора можно проградуировать прямо в единицах тепла. Когда капля дойдет до конца трубочки, меняют полярность включения хро-



нистора, и капля идет обратно.

Разумеется, чтобы установка таких счетчиков дала экономии, каждая батарея должна иметь вентиль, тогда хозяин будет их прикручивать в случае длительной отлучки или теплой погоды.

Przegląd techniczny
№ 44, 1986.

КОМПЬЮТЕР-МОДЕЛЬЕР

Инженеры из французского Центра по проблемам изготовления одежды разработали систему из двух электронных модулей. Первый из них снимает с клиента, пришедшего к портному, мерку и вводит данные в микрокомпьютер. Второй модуль осматривает клиента с помощью телекамеры и накладывает на его изображение рисунок предлагаемой модной одежды. Заказчик может видеть себя на экране цветного телевизора, «примеряя» различные модели. После того как выбор сделан, компьютер с учетом проведенных измерений расчерчивает выкройку заказанной одежды.

Industries et techniques
№ 597, 1986.

СВЕЯЩИЙСЯ ТАБАК

Группа генетиков из Калифорнийского университета в Сан-Диего (США) выделила из клеток «фонарика» светляка ген люциферазы и ввела его в клетки табака. В результате получилось растение, светящееся в темноте.

Люцифераза — фермент, катализирующий реакцию специального органического соединения, люциферина, с универсальным энергетическим веществом клетки — АТФ. В результате реакции выделяется свет. Когда табак с внедренным в его ДНК геном люциферазы полили раствором люциферина, растение стало светиться (см. фото на стр. 71).

Эффектный эксперимент не направлен на то, чтобы создать, скажем, самосветящиеся новогодние елки или деревья-фонари для

городских улиц. Ген свечения окажется полезным в опытах по генной инженерии. Обычно бывает нелегко выяснить, работает ли ген, пересаженный в клетку. Если же этот ген соединить с геном люциферазы и пересаживать их вместе, то удачу пересадки можно будет сразу же видеть простым глазом: клетки засияют.

Science news
v. 130, № 20, 1986;
Hobby
№ 1, 1987.



ОПТИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

В мире сейчас работает около 16 миллионов лазерных проигрывателей для компакт-дисков — пластинок диаметром 12 сантиметров с высококачественной цифровой звукозаписью продолжительностью до 75 минут. В прошлом году в мире отштамповано 90 миллионов компакт-дисков.

Но в микронных углублениях, нанесенных на матрицу компакт-диска лазером, может быть записана не только музыка. Появились диски, на которых в той же форме записаны цифровые данные и команды, необходимые для ЭВМ. Оптический диск может содержать 500—600 мегабайт информации. Для сравнения: магнитный диск, применяемый в персональных компьютерах, вмещает 128—360 килобайт (в 1600—4700 раз меньше). Устройство для чтения компакт-дисков, подключаемое к любому персональному компьютеру, уже выпускают фирмы «Сони» и «Хитачи» (Япония) и «Филипс» (Голландия). Каталог выпускаемых компьютерных дисков пока, правда, невелик — всего около 450 названий, но большая емкость каждого диска позволяет ему заменить сотни магнитных дисков, вмещающих их содержание. Так, выпущен оптический диск, на котором записано более 8000 программ для персон-

нального компьютера. На лазерный диск может быть занесена не только цифровая информация: в этой форме вышла «Академическая американская энциклопедия», ее 12 толстых томов заняли всего четверть диска. Персональный компьютер делает работу с такой энциклопедией более простой, чем с традиционным книжным вариантом. Например, компьютеру можно заказать поочередно вывести на экран текст всех статей, в которых встречается нужный вам термин. Выпущен и диск с полным каталогом библиотек конгресса США. На нем записана библиографическая информация о двух миллионах книг.

Недостатки по сравнению с магнитным диском: сравнительно медленный поиск нужной информации (полсекунды вместо 0,02—0,1 секунды) и невозможность менять записи. Первый недостаток вряд ли преодолим: уж очень велики массивы, в которых ведется поиск. Второй будет преодолен: уже разработана система, при которой владелец компьютера может записать на чистом диске нужную информацию, то есть может компоновать диск по своему усмотрению. Разрабатывается и система, которая позволит многократно стирать и записывать информацию.

Sciences et Avenir
№ 476, 1986;
New scientist
№ 1536, 1986.

АНТИРАКОВЫЙ ГЕН

Важным этапом в понимании происхождения раковых заболеваний явилось открытие так называемых онкогенов — генов, которые в неактивной форме присутствуют во всех клетках, а в определенных условиях активизируются и могут вызвать заболевание (см. «Наука и жизнь» № 4, 1985 г.).

Недавно выявлены другие гены, отсутствие которых (именно отсутствие, а не активация) в некоторых случаях может стать причиной рака. Американским исследователям удалось выявить связь между редким заболеванием — ретинобластомой (опухоль сетчатки глаза) и отсутствием или видоизменением определенного участка 13-й хромосомы. Такой недостаток может быть получен по наследству от родителей или может возникнуть случайно у данного индивидуума. Предполагается также, что эта же хромосомная аномалия может быть связана с появлением рака костей — остеосаркомы. Вместе с тем в клетках других видов опухолей этот фрагмент присутствует.

Не исключено, считают ученые, что этот антираковый ген может оказаться первым из целой серии подобного рода «предохранителей», которые будут обнаруживаться по мере дальнейшего развития генетической науки.

Sciences et vie
№ 832, 1987.
Sciences et avenir
№ 478, 1986.



СЛУХОВОЙ АППАРАТ С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Современный слуховой аппарат настолько миниатюрен, что на нем трудно поместить кнопки управления. Чтобы регуляторы и кнопки все же уместились на приборе, их делают настолько маленькими, что владельцу аппарата (а это, как правило, человек пожилой, пальцы которого утратили былую гибкость) трудно справиться с регулированием.

Поэтому в новой модели слухового аппарата западногерманской фирмы «Сименс» управление сделано дистанционным, на ультразвуке. Сам слуховой аппарат спрятан в ухе (см. фото), а команды ему подаются ультразвуком из отдельного блока регулирования, который помещается в кармане. Кнопки на нем делают звук громче или тише, а также регулируют тембр.

Technik — Industrie —
Wirtschaft
№ 10—11, 1986.

САМЫЙ МОЩНЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

Электромотор мощностью в 21 мегаватт, по утверждению изготовителей, самый мощный в мире, изготовила французская фирма «Алстом». Он работает на установке для крекинга

нефти. Ранее для этой цели применялась паровая турбина, потреблявшая ежедневно 120 тонн пара. Двигатель питается через полупроводниковый преобразователь, в состав которого входят 144 высоковольтных тиристора. Частота вращения — до 5900 оборотов в минуту.

Usine nouvelle
№25, 1986.

КЕРАМИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОДЫ

Вот уже сто лет алюминий получают путем электролиза расплава глинозема с криолитом. Электроды для этого процесса делают из угля. Исследования показали, что расплав плохо смачивает угольный электрод, не прилипает к нему. Неполный контакт приводит к расходованию лишней электроэнергии.

В ФРГ предложен новый материал для электродов — керамика из титаната бора. Этот материал прочен, химически устойчив, не боится высокой температуры, отлично проводит электричество и хорошо смачивается расплавленным электролитом. Применение новых электродов, выпуск которых налажен фирмой «ЭСК» в Мюнхене, позволяет экономить электроэнергию. Получат ли электроды из титаната бора широкое распространение — покажет будущее: они дороже уголь-

ных, и их рентабельность будет зависеть от цен на электроэнергию и алюминий.

Bild der Wissenschaft
№ 1, 1987.

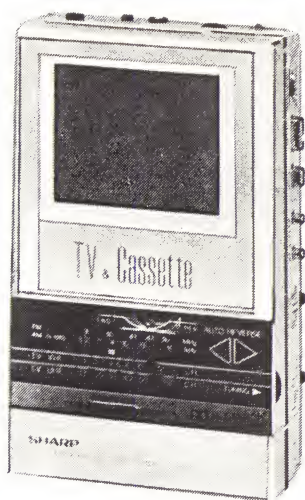
«ТЕПЛАЯ» СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ

С тех пор, как в 1911 году было показано, что при температуре около 4 кельвинов (на 4 градуса выше абсолютного нуля) сопротивление ртути электрическому току исчезает, не прекращаются поиски таких проводников, которые теоретически бы сопротивление при возможно более высокой температуре. До сих пор рекорд держался около 23 кельвинов.

Недавно группа швейцарских исследователей, работая с металлокерамикой из соединений бария, лантана, меди и кислорода, добилась получения сверхпроводимости при 30—33 кельвинах. Затем японские физики на таких же веществах получили сверхпроводимость при 40 кельвинах, правда, проводник при этом находился под давлением в 10 000 раз выше атмосферного. По сообщениям из КНР, там получена подобного же состава металлокерамика, становящаяся сверхпроводником уже при 70 кельвинах. В США получены цифры порядка 90—100 кельвинов. Работы с металлокерамикой на основе бария, лантана, меди и кислорода ведутся сейчас во многих странах, и сообщения о новых рекордах поступают чуть ли не каждый день.

Получение «теплой» сверхпроводимости позволит создать, например, линии электропередачи, не имеющие потерь на сопротивление. Пока сверхпроводимость используют лишь в некоторых уникальных приборах, охлаждаемых дорогим жидким гелием. Повышение температурного порога хотя бы до 77 кельвинов позволит использовать гораздо более дешевый жидкий азот.

New scientist
№ 1545, 1987.



РАДИОТЕЛЕКОМБАЙН В КАРМАНЕ

Японская фирма «Шарп» начала выпуск портативного магнитофона-плеера с радиоприемником и телевизором (см. фото). Аппарат, весящий с батарейками 340 граммов, имеет размеры 13×8×3 сантиметра и включает в себя кассетный стереомагнитофон для проигрывания кассет с заранее записанной фонограммой, приемник в диапазонах средних волн и УКВ и черно-белый телевизор с плоским экраном на жидких кристаллах. Гнездо для кассеты находится под экраном, который откидывается, как крышка.



На нижнем снимке — еще одна японская новинка. Это карманный цветной телевизор фирмы «Сейко» с плоским экраном размерами примерно три на четыре сантиметра. Матричный экран состоит из микронных жидкокристаллических элементов (см. «Наука и жизнь» № 3, 1987 г.), триады которых закрыты микроскопическими красными, синими и зелеными светофильтрами. Сзади экран подсвечен люминесцентной панелью.

Многие специалисты сомневаются в том, что карманные телевизоры получат широкое распространение. Ведь если карманным приемником или магнитофоном можно пользоваться на ходу, то телевизор смотреть в дороге не будешь. Во всяком случае, попытка английской фирмы «Синклер» заинтересовать потребителя плоским карманным телевизором, предпринятая несколько лет назад, провалилась. Приборы плохо раскупались.

Science et vie
№ 833, 1987.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Известно, что остатки пыльцы растений применяются для датирования геологических пластов, — настолько устойчивы эти микроскопические пылинки. Сейчас предложено по пыльце, сохранившейся в лаке на старой мебели, устанавливать место ее производства. Каждый географи-

ческий район имеет определенный набор видов растений, оставляющих свою пыльцу в лаке.

■ У вегетарианцев вязкость крови и артериальное давление ниже, чем у тех, кто ест мясо. Так показало обследование, проведенное в ФРГ. Как известно, оба эти фактора имеют отношение к развитию атеросклероза и инфаркта; люди с повышенным давлением и большой вязкостью крови заболевают чаще.

■ Из 10 миллионов деревьев, высаживаемых ежегодно в городах Англии, за пять лет гибнет половина. Гибель связана с плохим уходом, повреждениями от транспорта, дорожных и строительных работ, с загрязненностью почвы и воздуха в городах.

■ В КНР, в провинции Хэбэй, найден огромный кратер от падения метеорита, случившегося около 136 миллионов лет назад. Диаметр кратера — 70 километров. Всего на Земле известно более ста метеоритных кратеров крупнее километра диаметром.

■ Английские врачи недавно предположили, что язва желудка — инфекционная болезнь, вызываемая микробами (см. «Наука и жизнь» № 7, 1986 г.). Из Австралии получено подтверждение этой гипотезы: у ста пациентов лечение язвы антибиотиками дало результаты не хуже, а иногда лучше, чем традиционными средствами.

■ В Кении найден фрагмент черепа, принадлежавший, как полагают, австралопитеку вида «бойсеи». Возраст фрагмента — 2,5 миллиона лет, что на 300 000 лет старше самого Древнего из известных до сих пор ископаемых остатков этого предка человека.

■ По оценкам английских геологов, во время катастрофы на камерунском озере Ниос (см. «Наука и жизнь» № 2, 1987 г.) из озера выделилось до трех миллионов тонн двуокиси углерода.

ПОСЛЕДНИЙ ПОЛЕТ

Прошло почти двадцать лет с тех пор, как не стало Ю. А. Гагарина. Он погиб в авиационной катастрофе 27 марта 1968 года. В одном самолете с ним был летчик-инструктор В. С. Серегин. Они выполняли обычный тренировочный полет... Для выяснения причин катастрофы была создана авторитетная комиссия, в работе которой принимали участие авторы этой статьи.

Официальное сообщение о результатах работы комиссии не публиковалось. Отсутствие информации породило множество слухов и домыслов. Что же удалось достоверно установить комиссии? Помещаемая в этом номере журнала статья отвечает на многочисленные вопросы читателей.

Доктор технических наук, лауреат Государственных премий СССР С. БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ, летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза, кандидат технических наук, лауреат Государственной премии СССР А. ЛЕОНОВ.

Их гибель была полной неожиданностью. Казалось бы, все было предусмотрено: полет совершался на хорошо проверенном, весьма надежном учебно-тренировочном самолете-истребителе УТИ МИГ-15. Проверяющим был командир части — опытный, отлично подготовленный летчик-испытатель I класса Серегин, а сам Гагарин был готов к куда более сложным полетам, нежели тот, который они совершали. И все же произошла катастрофа...

В правительственной комиссии по расследованию катастрофы были равноправно представлены две разные службы. Одна отвечала за расследование подготовки, организации, безопасности полетов и готовности к ним летчиков; другая — за авиационную технику, ее надежность, правильную эксплуатацию. Кроме того, была образована группа научно-технических экспертов — как постоянных, так и привлекаемых для консультаций по отдельным вопросам. Объективность расследования была предельной.

Совершенно бесспорных, достоверных

причин катастрофы, строго говоря, установлено не было. Поэтому дать однозначное объяснение тому, что произошло, было действительно очень сложно.

В результате сам собою сформировался пассивный выход из трудного положения — позиция умолчания. Это было удобно и не требовало ни от кого активных действий.

С тех пор среди людей, далеких от авиации и космонавтики, а иногда, что греха таить, и имеющих отношение к ним, но обладающих богатой фантазией, не подкрепленной в должной мере добросовестностью и доброжелательностью, нередко возникали и возникают различного рода домыслы. Слухи и лживые версии время от времени то затихают, то начинают муссироваться с новой силой. Такова цена тех издержек, которые приходится нести, когда отсутствует достоверная, правдивая информация.

Мы хорошо знали Юрия Алексеевича и Владимира Сергеевича. Для одного из нас это были неповторимые ученики по Военно-воздушной академии им. Н. Е. Жуковского,

Фрагмент из летной книжки Юрия Алексеевича Гагарина. 22 марта 1968 года он совершил очередной контрольный полет с инструктором. 25 отличных и лишь одна хорошая оценка, полученные им как во время подготовки, так и во время выполнения полета, лишний раз подтверждают высокий летный профессионализм Гагарина. Как и всегда, накануне очередного полета Юрий Алексеевич анализировал результаты предыдущего. Его подпись на приводимом листе из летной книжки датирована 26 марта. Это один из последних автографов Гагарина.

для другого — самые верные товарищи и близкие друзья. Мы почти 20 лет тщательно изучали все обстоятельства их гибели. И теперь настало время рассказать обо всем, что связано с последним полетом Гагарина и Серегина.

ЛЕТЧИК НЕ МОЖЕТ БЕЗ НЕБА

Кому не приходила в голову мысль: — Почему не сохранили Гагарина? Почему не запретили ему летать?

Тем, кто знал его близко, ответ ясен: возможно, он остался бы живым, но только перестал бы быть Гагариным.

Вот что писал Юрий Алексеевич на страницах «Комсомольской правды» в мае 1963 года:

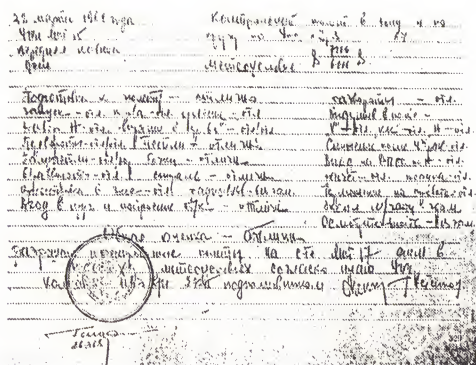
«Во все времена и эпохи для людей было высшим счастьем участвовать в новых открытиях. Разве можно лишать человека счастья? Ведь не памятник живой человек. Не хочу быть памятником».

И он летал, прыгал с парашютом, много занимался на тренажерах.

Летчик и космонавт, он прекрасно понимал, сколь опасна его работа, его профессия. И опасность была не гипотетической. Гагарин тяжело переживал гибель Владимира Михайловича Комарова, дублером которого он был. Но и это не могло заставить Гагарина отойти от любимого дела.

— Ничего не дается людям даром, — говорил Юрий Алексеевич. — Ни одна победа над природой не была бескровной. Мы начали узнавать околоземный мир. А разве земные наши открытия не оплачены жизнями замечательных людей, героев разных стран, отважных сынов человечества? Норвежец Амундсен и англичанин Скотт, американец Де-Лонг и француз Лаперуз, наш ледовый герой Георгий Седов и неутомимый путешественник Александр Федченко — как длинен этот драматический список открывателей нашей планеты. Люди погибали, но новые корабли уходили со стапелей, новые самолеты выруливали на взлетную полосу, новые отряды уходили в леса и пустыни. Но разве это судьба только путешественников? Разве не отдавали во имя знаний своих жизней физики? Разве не жертвовали собой ради других врачи? А летчики-испытатели?

Отношение Гагарина к проблеме «летать или не летать» четко выражено в рапорте, который он подал 2 декабря 1967 года начальнику Центра подготовки космонавтов генерал-майору авиации Н. Ф. Кузнецову.



«...Прошу Вашего ходатайства перед руководством ЦПК об освобождении меня от обязанностей заместителя начальника по летно-космической подготовке до 1 мая 1968 года.

Указанное время необходимо для сдачи последней экзаменационной сессии в академии имени профессора Н. Е. Жуковского, работы над дипломным проектом и его защиты.

Считаю морально неоправданным находиться на должности заместителя начальника по летно-космической подготовке, не имея возможности летать самому и контролировать летную подготовку подчиненного состава.

02.12.1967 г.

Полковник Ю. А. Гагарин».

Генерал Кузнецов, в свою очередь, обратился к своему начальнику генерал-полковнику авиации Н. П. Каманину со следующим предложением:

«...В связи со сложившейся в данное время обстановкой считаю целесообразным предоставить полковнику Гагарину Ю. А. необходимое время для завершения учебного процесса в академии имени профессора Н. Е. Жуковского.

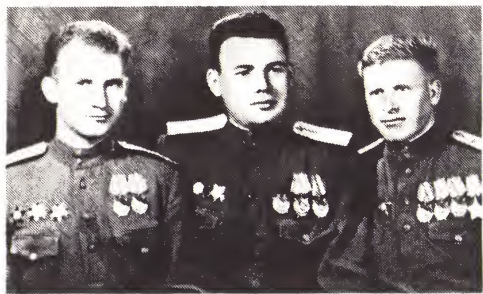
Самостоятельный полет на боевом самолете и дальнейшие тренировочные полеты перенести в наиболее благоприятные метеорологические условия весенне-летнего периода 1968 года.

Генерал-майор авиации Н. Ф. Кузнецов».

8 декабря Каманин дал согласие, и это предложение стало воплощаться в жизнь.

Гагарин усиленно взялся за учебу в академии. К началу января все экзамены были сданы. Хотя значительная часть дипломной работы была выполнена им уже раньше, однако немало еще и предстояло сделать. Около полутора месяцев Юрий Алексеевич безвыездно с раннего утра до позднего вечера работал в академии, нередко оставаясь ночевать в общежитии.

Дипломную работу Гагарин защищал в один день с Г. С. Титовым — 17 февраля 1968 года. Защита прошла успешно, можно сказать, с триумфом, хотя обстановка была совсем не простая. Гагарину был вручен



инженерный диплом с отличием, Государственная экзаменационная комиссия отметила высокий научный уровень представленной работы и его, единственного из всего отряда космонавтов — выпускников академии имени Н. Е. Жуковского, рекомендовали в заочную адъюнктуру академии.

После защиты появилась возможность приступить и к работе, и к тренировочным полетам. Начав готовиться к ним, Гагарин возобновил полеты уже 13 марта. Свой предпоследний полет он совершал 22 марта 1968 года.

О ГАГАРИНЕ-ЛЕТЧИКЕ

Самую точную и объективную характеристику летчика хранит его летная книжка. Она заводится в самом начале летной жизни и содержит все сведения о нем, которые характеризуют его как пилота. Здесь беспристрастно день за днем фиксируются все события его авиационного бытия. Когда летал (дата, время суток), в каких метеословениях (простых, сложных, в облаках), на каком самолете, были или нет летные происшествия и так далее и тому подобное.

Перед нами важнейший документ — летная книжка Юрия Гагарина с сухим, но точным изложением биографии Первого космонавта как пилота.

Вот некоторые данные, почерпнутые из этой летописи.

Ю. А. Гагарин в 1957 году окончил И Чкаловское военное авиационное училище летчиков. Летал на самолетах ЯК-18, УТИ МИГ-15, МИГ-15, МИГ-17, МИГ-21, ИЛ-14. Общий налет — 340 часов 15 минут. Летных происшествий у него не было, перерывов в полетах также.

Юрий Алексеевич регулярно изучал авиационную технику, сдавал зачеты и экзамены, проверялся по технике пилотирования. По всем разделам почти всегда получал отличные оценки. Перед каждым очередным полетом он обязательно тщательно анализировал результаты предыдущего, всегда фиксируя это своей подписью и датой. В его летной книжке — объемном документе на нескольких сотнях страниц — нет ни одного пропуска или следа невнимания со стороны Юрия Алексеевича.

Последние полеты 1967 года он совершил 27 ноября. Подготовку к новым самостоя-

Окончив военные училища, почти одновременно пришли в одну эскадрилью штурмового полка В. Серегин, Г. Черкашин, Н. Прибылов. Публикуемый снимок сделан в апреле 1945 года. 29 июня того же года этим летчикам, отличившимся в боях, одним Указом было присвоено звание Героев Советского Союза.

тельным полетам возобновил в начале марта 1968 года. С 13 марта по 22 марта совершил 18 полетов на учебно-тренировочном самолете-спарке УТИ МИГ-15 общей продолжительностью более 7 часов.

После каждого полета, перед очередным разбором Гагарин подходил к инструктору, брал под козырек и докладывал: «Разрешите получить замечания». Вместе с инструкторами он разбирал малейшие погрешности, после чего никогда не забывал расписаться в положенном месте летной книжки.

Полет с Серегиным должен был стать последней контрольной проверкой, после которой Гагарин переходил к самостоятельным полетам на самолете МИГ-17. На тот же день, 27 марта 1968 года, ему были запланированы два полета по кругу продолжительностью по 30 минут каждый. Всю подготовку к этим полетам Юрий Алексеевич тоже завершил, и для него уже был подготовлен самолет МИГ-17 с бортовым номером 19.

Фундамент успехов всякого человека, а летчика особенно — здоровье. Медицинская книжка Юрия Алексеевича позволяет беспристрастно ответить еще на один важный вопрос. Не растерял ли он за 7 послеполетных лет запас эталонного, «космического» здоровья?

Листаем медицинскую книжку страница за страницей. Нет никаких сомнений — состояние здоровья космонавта № 1 и перед последним полетом было отличное.

Юрий Алексеевич, как известно, был невысок ростом, но крепок, очень подвижен, с прекрасной реакцией. Спортсмен он был отличный. По телосложению, общим особенностям физического развития он, пожалуй, был похож на знаменитых футболистов бразильца Пеле и аргентинца Марадону.

Как и все космонавты, Гагарин до последних дней своей жизни проходил положенные медицинские обследования, включая углубленные, проводимые в стационарных условиях. Последний такой осмотр состоялся 22 марта 1968 года — всего за несколько дней до полета, ставшего последним. Заключение врачей было кратким: «здоров».

Решение: «...продлить срок действия решения Центральной врачебно-летной комиссии на 2 месяца, до 22 мая 1968 года. Годен к летной работе без ограничений».

ГАГАРИН-ЛЕТЧИК В ДИПЛОМНОЙ РАБОТЕ

С конца 1965 года группа космонавтов, обучавшаяся в академии имени Н. Е. Жуковского, начала исследования, ставшие темой их комплексной дипломной работы.

Гагарин моделирует посадку на стенде-тренажере.

Цель — изучить возможность создания одноместного гиперзвукового самолета и особенностей его летно-технических характеристик.

Гагарин отрабатывал аэродинамическую компоновку, которая обеспечивала нужные данные при посадке. Был собран электронный моделирующий комплекс, включающий в себя аналоговую вычислительную машину, кресло летчика с органами управления, приборы.

Во время «посадки» пилот следил за ее ходом на экране дисплея, куда выводились изображения взлетно-посадочной полосы и посадочной траектории, данные о скорости полета и расстояние до полосы.

Руководителем дипломной работы Ю. А. Гагарина был один из авторов данной статьи, а консультантом по вопросам динамики полета — преподаватель академии доцент кандидат технических наук А. А. Дьяченко. В свое время Александр Андреевич 8 лет (с 1940 по 1948 год) был летчиком-инструктором Сталинградского военного авиационного училища, подготовил много военных летчиков-истребителей, в том числе 36 для фронта. Квалифицированное мнение о Гагарине-летчике, относящееся к самому последнему периоду его жизни, представляет большой интерес.

«Гагарин как летчик имел высокие способности. Он был весьма трудолюбив, настойчив, целеустремлен, дисциплинирован, очень требователен к себе.

Работа на стенде-тренажере проводилась в два приема. Сначала шли тренировочные «полеты» с анализом возникавших ошибок, а затем уже зачетные.

В напряженные дни, когда шли тренировочные, а потом зачетные «полеты», Юрий Алексеевич работал с утра до позднего вечера, упорно занимаясь решением поставленной задачи.

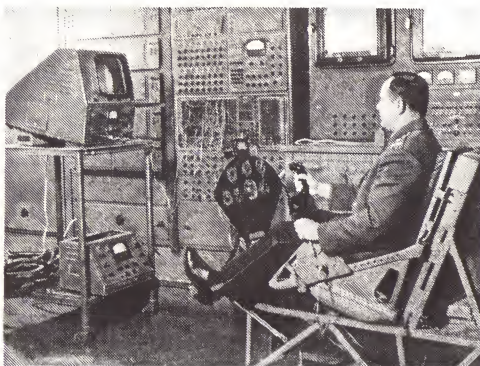
При пилотировании действовал очень четко. Движения рычагами управления были плавными и соразмерными скорости полета и высоте. Тщательно готовился к каждому новому «полету». Ошибки в пилотировании анализировал грамотно, быстро находил пути их устранения. Самостоятельно проверял работу аппаратуры, системы управления и т. д.

Для статистической оценки посадочных характеристик летательного аппарата и качества пилотирования выполнил более двухсот зачетных «посадок».

Ю. А. Гагарин летать умел, летное дело любил, а желание летать у него было огромное».

О СЕРЕГИНЕ — ЧЕЛОВЕКЕ, КОММУНИСТЕ, ЛЕТЧИКЕ

Владимир Сергеевич Серегин родился в Москве 7 июля 1922 года, в семье служащего Московского почтамта. Окончив в 1940 году среднюю школу № 611, он добровольцем ушел служить в Красную Армию.



Завершив учебу в Тамбовской военной авиационной школе пилотов, в декабре 1943 года прибыл на фронт и сразу же начал летать на боевые задания. Совершил около 200 боевых вылетов на самолетах Ил-2, участвовал в 19 воздушных боях, сбил 3 самолета противника.

Вот несколько эпизодов из его боевой биографии, описание которых мы нашли в официальном документе — представлении старшего лейтенанта Серегина к званию Героя Советского Союза.

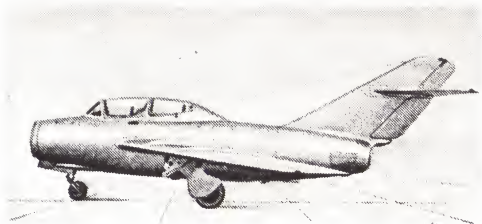
«Серегин на самолете Ил-2 произвел 140 бомбардировочно-штурмовых вылетов, нанося врагу большой урон в технике и живой силе. В совершенстве владея самолетом Ил-2, обладая высокой техникой пилотирования и отличной штурманской подготовкой, он всегда точно выходит на цель и эффективно поражает ее.

Более 50 раз он ходил на разведку и фотографирование наземных объектов, защищенных сильным зенитным огнем, истребителями противника, и всегда представлял командованию ценные сведения о передвижении вражеских войск и системе укреплений противника. Более 40 раз водил группы от 4 до 8 самолетов на штурмовку техники и живой силы врага, тактически грамотно атакуя цель, учитывая противодействие ЗА и истребителей противника. Благодаря высокому мастерству и опыту в ведении воздушного боя на самолете Ил-2 он провел 19 воздушных боев с истребителями противника и всегда выходил победителем.

За отличное выполнение ответственных заданий ему объявлено 15 благодарностей от командования. Серегин принимал непосредственное участие во всех проводимых операциях нашего фронта. Силу его штурмовых ударов испытывали немецкие солдаты на своей спине и на полях Украины, и на равнинах Молдавии, и в горах Югославии, и на просторах могучего Дуная в Венгрии. Слава об этом отважном летчике разносится по всей воздушной Армии...»

За образцовое выполнение боевых заданий командования в борьбе с немецкими захватчиками и проявленные при этом отвагу, мужество и героизм лейтенант Серегин удостоен высшей правительственной награды — звания Героя Советского Союза.

В 1947 году кавалер восьми боевых орде-



Учебно-тренировочный самолет УТИ МИГ-15.

нов Серегин поступил, а в 1953 году окончил ВВИА имени профессора Н. Е. Жуковского, получив квалификацию военного авиационного инженера. Это позволило ему особенно успешно вести работу летчика-испытателя. В аттестации, относящейся к данному периоду, мы находим слова:

«Способен выполнять в воздухе испытания любой сложности».

Серегин провел серию самых ответственных испытаний новейших по тому времени боевых самолетов, показав себя опытным пилотом и грамотным инженером.

Однажды с риском для жизни посадил испытываемый сверхзвуковой самолет с разрушенными рулями. Это помогло конструкторам получить ценные данные о причинах данных поломок.

Среди работ, проведенных Серегиним, особо отметим одну: он был ведущим летчиком-испытателем самолета УТИ МИГ-15.

В 1964 году Серегину присвоена квалификация военного летчика 1 класса, которую он дважды подтверждал — в 1966 и в 1967 годах. С 1967 года Серегин носит еще одно высокое звание — летчика-испытателя 1 класса.

С 1963 года он руководил летной подготовкой космонавтов. Все космонавты первого набора считают себя его учениками в данной области.

Гагарина и Серегина связывали чувство взаимной симпатии и узы дружбы. Юрий Алексеевич с глубоким уважением относился к Серегину как герою Великой Отечественной войны, искусному летчику, знающему инженеру, требовательному, но очень внимательному к людям командиру.

Серегин был хороший отец и муж. Очень любил театр, питая особенное пристрастие к опере. Не было месяца с 1946 года и до конца его жизни, чтобы он с женой не побывал в Большом театре. А самые любимые оперы — «Травиату», «Пиковую даму», «Кармен» — он знал наизусть, и если никому не мешал, то охотно пел одну за другой все партии (включая женские) из этих опер. Хотя у него, как у командира части, было право пользоваться служебной автомашиной, он предпочитал ходить пешком.

Строгий, волевой командир, Серегин умел высокую требовательность сочетать с человечностью, сохраняя добрые отношения с подчиненными.

ПОСЛЕДНИЕ 12 МИНУТ

26 марта в полном соответствии со строгими законами авиационной жизни на подмосковном аэродроме проходила так назы-

ваемая предварительная подготовка к полетам. Назначена она была на 15 часов. Гагарин прибыл на нее заблаговременно. Без дела он не сидел — что-то проверял по таблицам, уточнял, переносил в планшет. Вскоре прозвучала команда:

— Всем на предварительную подготовку!

Юрий Алексеевич одним из первых вошел в класс и сел за первый стол. Летчик-инструктор капитан Хмель провел с ним подготовку в полном объеме. Затем Гагарина проверил командир эскадрильи подполковник Устименко и подтвердил полную готовность к полетам. После контрольного полета с Серегиним на самолете УТИ МИГ-15 Гагарин должен был совершить два самостоятельных вылета на одноместном истребителе МИГ-17 с бортовым номером 19. Причем предусматривалась простейшая программа: два полета по кругу, каждый продолжительностью 30 минут.

27 марта Серегин, как обычно, минут за 5 до начала рабочего дня был уже на месте.

Предполетная подготовка началась в 9.15. Проводил ее Серегин. По окончании занятия Серегин утвердил полетный лист, составленный и подписанный Гагариним. Тот положил его в правый карман куртки, и они направились к приготовленному для них самолету с бортовым номером 18.

Приняли рапорт от техника о готовности самолета к полету. Осмотрели самолет. Расписались в журнале готовности к полету. Заняли места в кабине. Гагарин — в передней, Серегин — в задней.

Начался обычный радиообмен с руководителем полета, который вел Гагарин (его позывной номер был 625). Каждое действие летчика производилось только по команде. В 10 часов 19 минут Гагарин поднял самолет в воздух. В 10 часов 30 минут, закончив упражнение в зоне, Юрий Алексеевич доложил об этом руководителю и попросил разрешение взять курс 320 (на возвращение).

После этого радиообмен прекратился. Ни на какие запросы 625-й не отвечал.

Примерно через минуту произошла катастрофа — самолет столкнулся с землей...

Радиообмен, который ведется руководителем полетов с летчиками, записывается на магнитофонную ленту.

Запись позволяет не только дословно восстановить содержание переговоров, но и содержит еще два вида очень важной информации: точный хронометраж и запись живой речи.

Приводим содержание переговоров Гагарина и руководителя полетов (РП). В левом столбце отмечается время (часы, минуты, секунды). Средний столбец указывает, кто ведет передачу, в правом приводится ее дословный текст.

10.08.00 625 625, борт 18, прошу запуск РП 625, разрешаю запуск

Перед началом тренировочного полета. В самолете УТИ МИГ-15 В. Серегин (справа) и В. Терешкова.

10.15.10	625	625, прошу на полосу
	РП	запрещаю 625
	625	понял
10.17.33	РП	625, на взлетную
	625	понял, выполняю
10.18.42	625	625 к взлету готов
10.18.45	РП	взлет разрешаю 625
	625	выполняю
10.19.40	625	выполняю первый
	РП	понял вас
10.20.45	625	625 со второго уход на
		рубеж
	РП	разрешаю
	625	вас понял
10.21.46	625	625 с рубежа с набором до
		4200
	РП	625 разрешаю
	625	понял, выполняю
	РП	переход на третий
10.21.50	625	понял
10.22.16	625	625, с рубежа в зону 20,
		с набором до 4200
	РП	разрешаю двадцатую до
		четырёх
	625	понял вас
10.23.56	РП	625, за облака выйдите,
		доложите
10.24.00	625	625 между облаками
	РП	понял
10.25.50	625	625 зону 20 занял, высота
		4200, прошу задание
	РП	понял вас, разрешаю
	625	понял вас, выполняю
10.30.10	625	625 задание в зоне 20 за-
		кончил, прошу разрешение
		разворот на курс 320
	РП	625, разрешаю
	625	понял, выполняю

Магнитофонная запись переговоров помогла установить два очень важных конкретных факта, которые во многом помогли расследованию. Во-первых, силовая установка самолета работала около 23 минут: с 10 часов 8 минут, когда был разрешен запуск двигателя, до 10 часов 31 минуты. Во-вторых, продолжительность полета равна примерно 12 минутам.

Последний полет Гагарина и Серегина происходил между двумя слоями почти сплошной облачности. Нижний занимал высоту от 500—600 метров примерно до 1500, а верхний — от 4500 до 5500.

Всего лишь около 12 минут продолжался полет Гагарина и Серегина. Их последний полет...

ИХ ПОСЛЕДНИЙ САМОЛЕТ

Самолетом, на котором совершили последний полет Гагарин и Серегин, был УТИ МИГ-15 с бортовым номером 18.

УТИ МИГ-15 — это двухместный учебно-тренировочный дозвуковой истребитель с одним турбореактивным двигателем РД-45Ф. В носовой части фюзеляжа расположены две герметические кабины: обучаемого (первая) и инструктора (вторая). Обе кабины оборудованы катапультируемыми



сиденьями. Катапультироваться можно, только сбросив фонарь. Для этого под ним размещены пиропатроны. При отказе пиропатронов замки можно открыть и вручную.

Система управления самолетом дает возможность инструктору, находящемуся в задней кабине, контролировать действия ученика и исправлять его ошибки.

На самолете с бортовым номером 18 для увеличения продолжительности полета было установлено два подвесных бака емкостью по 260 литров. Аэродинамические и летные характеристики (кроме, естественно, дальности полета) самолета из-за этого ухудшаются, однако незначительно. Зато несколько ужесточаются ограничения, накладываемые на допустимые режимы полета.

Далее мы не раз будем пользоваться очень важным понятием — «перегрузка». Чем сильнее летчику нужно искривить траекторию полета, тем больше перегрузка. При ее росте возрастают и силы, действующие на самолет. Поэтому максимально возможные перегрузки ограничены. Так, у самолета УТИ МИГ-15 (без подвесных баков) предельно допустима восьмикратная. За эту грань в обычных условиях перейти нельзя. Испытания показали, что при 12-кратной перегрузке самолет разрушается — прежде всего ломаются крылья.

Перегрузки опасны не только технике, но и человеку: внезапно возросший вес не выдерживают мышцы, скелет, сосуды. Перегрузка «8» в направлении голова — таз в большинстве случаев является предельной для экипажа. Мало кто даже из хорошо тренированных летчиков и космонавтов может работать при более значительных перегрузках (10—12), причем обычно лишь 5—10 секунд. Правда, известны случаи, когда во время тренировок и испытаний удавалось выйти на еще большие нагрузки (15 и даже выше). Но, во-первых, это исключительные показатели, а во-вторых, человек может находиться в столь экстремальных условиях всего 1—2 секунды.

УТИ МИГ-15 — самолет дозвуковой. Максимальная скорость полета на нем не должна превышать 1070 километров в час у самолета без подвесных баков, а с баками — 700 километров в час.

На максимальной скорости летают редко. Упражнения, запланированные Гагарину в

последнем полете, обычно выполняются при скоростях до 500—600 километров в час.

Нормальный полет происходит при небольших углах атаки, когда воздух плавно обтекает крыло. При угле в 12 градусов уже возникает тряска самолета и при увеличении угла атаки замедляется рост подъемной силы. 16 градусов — критическое значение: подъемная сила, достигнув максимальной величины, перестает расти, а тряска усиливается. Это важно знать, чтобы понять происходившее незадолго до катастрофы.

Выход на большие углы атаки обычно сопровождается резким креном. Происходит, как говорят летчики, сваливание самолета на крыло.

Наиболее опасное последствие этого — переход в штопор: самолет быстро теряет высоту, плохо управляем, вращается.

УТИ МИГ-15 довольно надежно выводится из штопора, однако для этого летчик должен иметь достаточный запас высоты и времени. Так, по инструкции, выполнение штопора с учебной целью разрешается только по специальному заданию, в простых метеоусловиях, при хорошей видимости, с высоты 7 тысяч метров.

Практический потолок самолета — около 15 километров, продолжительность полета (на высоте 5 километров) — примерно 1 час 30 минут без подвесных баков и 2 часа 20 минут с баками, дальность полета соответственно — 680 и 960 километров.

РАССЛЕДОВАНИЕ

Результаты разносторонних исследований двух подкомиссий были собраны и обобщены в 30 солидных томах, в которые вошли подробные данные анализов, расчетов, мнений экспертов, опросов свидетелей, выводов, заключений, скрепленные подписями авторитетных ученых, военачальников, летчиков, космонавтов, инженеров, врачей...

Подход был столь многоплановым, разносторонним, тщательным, привлечено было так много объективных показателей, что любая попытка использовать недостоверные сведения немедленно приводила к противоречиям.

Основное внимание комиссии было уделено авиационной технике (и всему, что имело прямое или косвенное отношение к ее состоянию и работоспособности), а также вопросам подготовленности летчиков, организации полетов, соблюдению мер безопасности.

СОСТОЯНИЕ ТЕХНИКИ

Прежде всего надо было выяснить — эту ли технику следовало использовать при тренировке космонавта № 1?

Анализ отказов и летных происшествий по всем типам учебно-тренировочных самолетов-истребителей дал однозначный ответ на вопрос о надежности тренировочных самолетов этой серии: УТИ МИГ-15 в то вре-

мя был самым надежным из всех подобных летательных аппаратов.

Тогда возникло сомнение: а может быть, данный экземпляр самолета (с бортовым номером 18) был хуже других? Самые квалифицированные летчики-инструкторы, летавшие на разных самолетах УТИ МИГ-15, единодушно выделили № 18 как лучшую машину.

Технические характеристики летательного аппарата тоже были в пользу самолета № 18. Так, например, неизрасходованный ресурс по самолету и двигателю у него был более 30, а по оборудованию — свыше 60 процентов.

Изучению подвергались состояние и организация эксплуатации авиационной техники в данной части.

Вначале это было скрупулезное, даже придирчивое рассмотрение, как ведется документация по вопросам эксплуатации. Затем всему инженерно-техническому составу учинили экзамены: достаточно ли они подготовлены и умеют ли правильно эксплуатировать самолеты? И, наконец, был проведен выборочный контроль фактического состояния авиационной техники. При этом не забыли проверить, кондиционны ли топливо и масло, которыми заправляют самолеты.

После этого комиссия сделала вывод: «Подготовка самолета к полету 27.3.68 г. произведена в полном объеме, в соответствии с требованиями действующей документации по технической эксплуатации».

Гораздо труднее было установить состояние самолета, его двигателя, работу оборудования во время полета, вплоть до удара о землю.

Однако научные методы расследования позволили объективно установить, казалось бы, невозможное. Было доказано не только то, что все системы на летательном аппарате функционировали безотказно до конца, но даже восстановлены все основные количественные показания приборов.

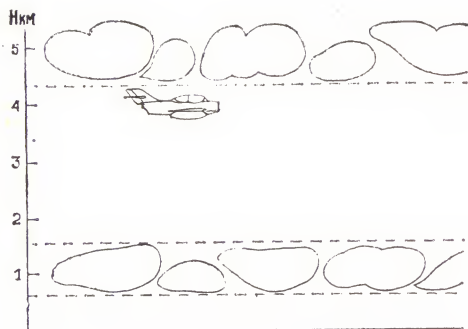
Один из способов, который был тогда применен, — анализ отпечатков стрелок приборов на циферблатах, которые остаются при сильных ударах. Таким образом, удалось установить время падения самолета (по двум часам — бортовым в кабине Гагарина и его наручным), восстановить показания авиагоризонта, узнать обороты двигателя, углы отклонения рулей высоты и так далее.

Результатом данных работ стали следующие выводы комиссии:

«На самолете разрушений и отказов агрегатов и оборудования в полете не имелось. Разрушение самолета произошло при ударе о землю. Все изломы и деформации характерны для разрушений от однократно приложенной нагрузки. Следы усталостного разрушения деталей и элементов конструкции отсутствуют».

«Пожара и взрыва на самолете в полете не было. Противопожарная система в полете не использовалась».

«Двигатель в момент столкновения с землей работал».



Полет проходил между двумя слоями облаков.

Полетное задание включало выполнение серии виражей.

Наиболее вероятная траектория полета непосредственно перед катастрофой.

Положение самолета перед ударом о землю.

Так 28 марта выглядели березы, верхушки которых срезал самолет.

Рисунки и фото — А. Леонова.

«Электрическая сеть самолета находилась под током от генератора ГСН-3000».

«Командная радиостанция РСИУ-3М была включена... Электропитание на станцию подавалось».

«Кислородная система... была исправна».

Особо выделим одно очень важное заключение комиссии:

«Попытка катапультироваться летчиками не предпринималась».

В качестве примера поясним, каким образом был установлен этот факт, на чем основывается данное заключение комиссии.

Ручки, с помощью которых при катапультировании производится аварийное сбрасывание подвижных частей фонаря, оставались в исходном положении.

Штоки цилиндров, подбрасывающих фонарь, также были в исходном положении.

Пиропатроны системы аварийного сброса фонаря не срабатывали.

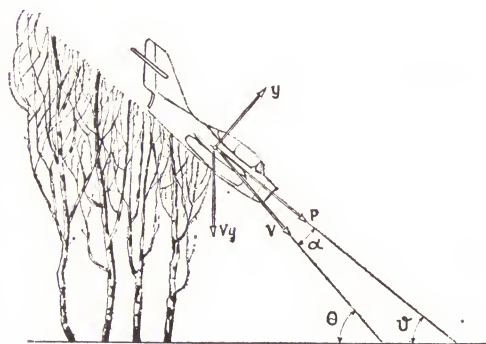
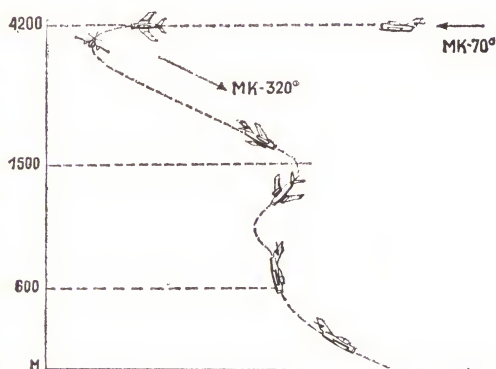
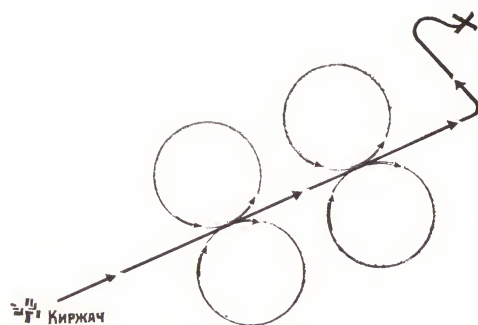
И еще ряд подобных признаков.

Мы уже говорили, что по отпечаткам стрелок на циферблатах приборов были восстановлены их показания в момент удара самолета о землю. Так было установлено, что двигатель работал, имея 9—10 тысяч оборотов в минуту. Кроме того, стали известны значения скорости полета и снижения, время удара о землю.

Делалось все возможное, чтобы использовать несколько независимых источников информации. Вот некоторые характерные примеры.

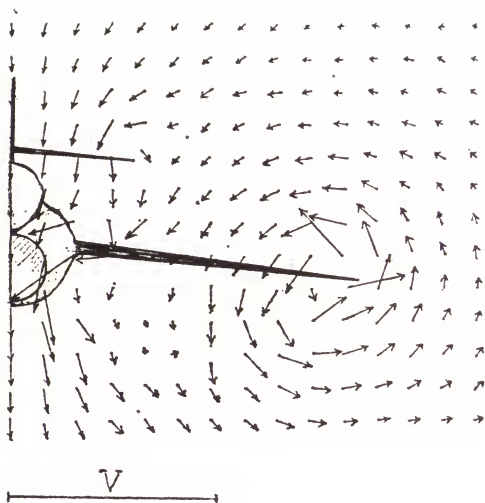
Сразу после установления места падения самолета были приняты меры для сохранения обстановки в нетронутom виде. Кроме того, немедленно начались фотографирование, тщательные измерения, акуратный сбор и учет всех частей самолета...

По вершинам срубленных самолетом берез удалось достаточно точно установить



угол наклона его траектории перед ударом о землю.

Размеры ямы, образовавшейся при ударе, позволили независимо от показаний прибо-



ров специальными расчетами определить скорость полета самолета.

Очень важно было знать время удара о землю. Вот что сказано по данному вопросу в заключении комиссии.

«Время, зафиксированное при разрушении часов, составляет примерно 10 час. 30 мин. Это подтверждается отметками часовой и минутной стрелок наручных часов марки «Super Automatik», а также минутной стрелки авиационных бортовых часов первой кабины». Специалисты, проводившие исследование, оценивают погрешность их данных в 1—2 минуты. В совокупности с точным хронометражем радиообмена, а также с рядом косвенных данных (например, анализом динамики полета) было установлено наиболее вероятное время гибели летчиков: 10 часов 31 минута.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛЕТОВ И ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ ЛЕТЧИКОВ

Не менее строго и придирчиво изучалась организация полетов.

Было проверено соблюдение порядка подготовки к полетам отдельных экипажей, части в целом и других частей близлежащих районов. Изучались версии о столкновении с другим самолетом, шаром-зондом, запускаемым для получения данных о состоянии атмосферы, с птицами.

Подразделения солдат несколько раз прочесывали округу в поисках шара или останков птиц, пострадавших при столкновении.

Были изучены многие документы, регламентирующие полеты. Сопоставлены проводки радиолокаторами самолетов, летавших в это время в данном районе.

Версии о столкновении были отвергнуты. Тщательно анализировался уровень подготовки Гагарина и Серегина. Все заключения были однозначны и категоричны: оба летчика были подготовлены хорошо.

Члены комиссии придирчиво отбирали все достоверные сведения. Сопоставляли показания очевидцев. Например, чтобы уточ-

С концов крыла самолета сбегает свободные вихри (вихревые жгуты) и образуют как бы смерч. Самолету, летящему вслед, с мощным воздействием закрученного потока воздуха справиться почти невозможно.

нить, кто был на предварительной подготовке 26 марта и на предполетной 27-го, попросили участников нарисовать, кто где сидел. В результате было установлено, что Гагарин был на обоих и, как всегда, активно работал за первым столом.

Весьма полная, объективная и важная информация была получена при всесторонних медицинских исследованиях.

Во-первых, медики проанализировали магнитофонную запись речи Гагарина за минуту до гибели, изучив динамику ее частотного спектра. Во-вторых, они установили, в каких позах находились летчики при ударе (по отпечаткам обуви и пальцев рук). В-третьих, произвели тщательное и разностороннее обследование останков летчиков, в том числе анализ крови.

Достоверно установлено, что за минуту до гибели Гагарин пребывал в совершенно нормальном состоянии: речь его была спокойной, размеренной. Экипаж находился в работоспособном состоянии, позы обоих летчиков до конца были рабочими. Так, Гагарин левой рукой держался за ручку управления двигателем, ноги у того и другого летчика были на педалях. Никаких следов отравления ядами, газами не было, так же как и признаков характерных повреждений от взрыва или пожара.

Как ни кощунственна сама мысль, что они могли совершить полет нетрезвыми, но и она не осталась обойденной.

Был произведен тщательный химический анализ останков и крови летчиков. После тщательного изучения было установлено отсутствие в останках и крови 8 летучих веществ, 10 тяжелых металлов, а также барбитуратов, алкалоидов, этилового алкоголя, метилового алкоголя. Выявлено также, что содержание в мышечных тканях углеводов, гликогена и молочной кислоты было в пределах нормы.

Естественно, перед заключением о состоянии летчиков результаты последних анализов сопоставлялись с нормальными, содержащимися в их медицинских книжках.

ЧТО ЖЕ СЛУЧИЛОСЬ В ПОЛЕТЕ?

Прежде всего изложим те факты, которые можно считать установленными твердо и достоверность которых у нас не вызывает сомнений.

Никаких оснований для подозрений в любом виде диверсии (взрыв, пожар, отравление летчиков и т. д.) нет. Ни одна часть самолета до удара о землю не была разрушена, все детали его, вплоть до самых мелких, были найдены на месте падения, в образовавшейся глубокой яме. До конца полета экипаж был работоспособен, энергично боролся за спасение своих жизней и самолета.

Версия о недостаточной подготовленности летчиков, о проявлении ими легкомы-

лия, недисциплинированности не имеет под собой никаких оснований. Организация полета, сам полет, подготовка летчиков и материальной части проводились в полном соответствии со всеми инструкциями и наставлениями.

Может быть, причиной катастрофы было столкновение двух самолетов? Или их самолета с чем-нибудь еще: шаром-зондом, птицей? И эта версия была отвергнута: никаких следов столкновения не найдено, останков птицы или частей разбитого шара-зонда во всей округе не обнаружено.

Естественно, одной из главных проблем было исследование работоспособности авиационной техники в полете. Не было ли разрушений, отказов, которые могли послужить причиной катастрофы? Нет. Авиационная техника на этот раз не подвела. Даже тогда, когда, борясь за жизнь на последнем участке полета, Гагарин и Серегин довели перегрузку до 10—11.

Так что же могло произойти в полете, что могло стать причиной катастрофы?

До последнего доклада Гагарина руководителю полетов ничего опасного или просто необычного экипаж не наблюдал и не ощущал.

Напомним, что Гагарин и Серегин летели между двумя слоями облачности в зоне, где совсем не была видна линия горизонта или, во всяком случае, наблюдалась плохо, с перерывами. При рассмотрении последнего этапа полета важно понимать, в каких погодных условиях он протекал.

Комиссии удалось получить достоверную информацию о положении самолета перед самым ударом о землю. Прибыв после катастрофы к месту гибели летчиков, мы немедленно произвели замер угла наклона траектории на данном участке, а также размеры ямы, образовавшейся при ударе. Последнее помогло рассчитать скорость удара о землю. Эти данные дублировались показаниями приборов самолета, расшифрованными по отпечаткам стрелок на циферблате.

Несложными расчетами были получены все недостающие параметры движения летательного аппарата, характеризующие его положение перед ударом о землю:

Угол атаки самолета $\alpha = 20^\circ$, угол наклона траектории с горизонтом $\Theta = -50^\circ$, угол тангажа $\nu = -30^\circ$. Скорость полета самолета $V = 190$ м/с, вертикальная составляющая скорости $V_y = 145$ м/с, перегрузка около 10.

Таким образом, самолет находился на запретном (закритическом) режиме, при котором крыло обтекается ненормально (со срывом потока и тряской).

Группа из специалистов по динамике полетов, используя указанные данные, произвела целый ряд расчетов, дублируя их в двух организациях.

Из 12-минутного полета нам известно все мало-мальски существенное о первых 11 минутах.

Практически однозначно удалось установить состояние самолета и действия летчиков при выходе из нижнего слоя облаков. Здесь полет совершался при еще большем

угле наклона траектории (угол наклона траектории достигал — 70 или даже — 90 градусов), то есть самолет отвесно (или почти отвесно) пикировал. Видимо, как только летчики сориентировались по естественному горизонту, они стали максимально энергично выводить машину из пикирования.

Мы не можем, однако, дать однозначный ответ на последний вопрос: как и почему самолет попал в такую ситуацию?

Получив разрешение от руководителя полетов на возвращение, Гагарин должен был делать разворот с курса 70 на курс 320 со снижением и при отсутствии видимости естественного горизонта. Далее произошло какое-то неожиданное событие, которое привело к тому, что самолет оказался на закритическом режиме в положении крутого пикирования.

Три наиболее вероятные причины могли быть виной этому.

При подходе к верхней границе нижнего слоя облачности, который был весьма ровный, с языками облаков, летчики могли принять такой язык за неожиданно возникшее препятствие: летящий самолет или шар-зонд. Строго говоря, там действительно могло быть какое-то препятствие, например, стая птиц. И хотя точно установлено, что столкновения не было, но исключить сближение нельзя. А оно могло привести к резкому маневру со взятием ручки на себя, выходу на закритические углы атаки и сваливанию самолета.

Второй из возможных причин могло быть попадание в след пролетевшего самолета. С концов крыла у каждого самолета сбегает так называемые свободные вихри (иногда их называют вихревыми жгутами или концевыми вихрями), и образуется как бы смерч. Летчики хорошо знают, что при полете строим, при дозаправке в воздухе одного самолета другим нельзя попадать в сферу действия концевых вихрей. С мощным воздействием закрученного потока справиться почти невозможно: самолет крепится и выбрасывается из зоны вихревого движения воздуха.

По мере удаления от самолета концевые вихри слабеют, рассасываются, действие их ослабевает. Однако на расстояниях до 2—3 километров (а для тяжелых самолетов и раза в полтора больших) вихревое движение сохраняется и попадание в центральную часть жгута остается опасным. Таким образом, если здесь пролетал самолет даже за 15—20 секунд до этого, то его вихревой след мог вызвать резкий крен и сваливание.

Еще одной причиной выхода самолета на закритические углы атаки мог оказаться восходящий вертикальный поток воздуха, который при горизонтальном полете увеличивает углы атаки. Правда, для этого он должен быть довольно интенсивным. Так, при скорости полета 100 метров в секунду возрастание угла атаки на 5—6 градусов получается при восходящем потоке 10 метров в секунду. Скорее всего самолет шел со снижением, тогда и горизонтальный порыв ветра мог вызвать рост угла атаки (за



Мемориал на месте гибели Ю. Гагарина и В. Серегина.

счет составляющей скорости ветра, перпендикулярной направлению полета).

В условиях приближающегося в тот день холодного фронта исключить из рассмотрения подобные явления в атмосфере нельзя.

Могло иметь место сочетание двух каких-либо из указанных событий, а может быть, и всех трех.

Следует отметить, что, когда не виден естественный горизонт, как и было в этот раз, пилотирование затруднено и пространственная ориентировка ведется только по приборам.

Однако резкий маневр, особенно если он сопровождался выходом на большие углы пикирования, мог привести к большим ошибкам в показаниях авиагоризонта АГИ-1. В этом случае правильно оценить свое пространственное положение летчики смогли бы, только выйдя из облачности, то есть лишь на высоте около 500—600 метров. Для выхода из штопора или отвесного пикирования такого запаса высоты недостаточно.

Подводя итог всему сказанному, можно предположить, что, доложив руководителю полетов о завершении упражнений в зоне и получив разрешение на возвращение, Гагарин после нисходящей спирали стал сразу же выполнять разворот. Обычно при таком маневре происходит постепенное нара-

стание перегрузки, углов атаки, углов крена.

Вблизи верхней границы нижнего слоя облаков самолет испытал воздействие, о котором речь шла выше. Скорее всего это привело к сваливанию на крыло, чему способствовала и подвеска дополнительных баков под ним.

Оказавшись в сложнейшей ситуации, оба летчика не только не растерялись, но и сделали все возможное для спасения, мгновенно выработав самый верный, оптимальный способ действий.

В течение нескольких секунд Гагарин и Серегин, сохраняя четкость согласованных действий, самым активным образом боролись за жизнь, хотя и находились под воздействием огромных перегрузок. Такое по-сильно только очень мужественным, здоровым людям, отлично тренированным летчикам.

Сделав все возможное, они погибли. Им не хватило всего 250—300 метров высоты, всего лишь 2 секунд полета. Как это мало, но как это дорого стоит в авиации и космонавтике!

История космонавтики навеки соединила имена двух Героев, верных друзей — Юрия Гагарина и Владимира Серегина. Они похоронены на Красной площади, у Кремлевской стены.

На месте гибели летчиков, в лесу, в трех километрах от деревни Новоселово под Москвой, создан мемориал Гагарина и Серегина.

ИЗ ЖИЗНИ ТЕРМИНОВ

Многие научно-технические термины имеют за собой длинную историю. Любопытно проследить по словарям и энциклопедиям, как менялось с годами их значение.

АКАДЕМИЯ, или Академия, греч. Гражданин города Афин, именем Академ, честь названия героя заслуживший, имея в близости сего города загородный дом, насадил окрест его различные деревья и по местам между оных изображения славных мужей поставил. Любомудрец Платон, переселившись в него жить, основал там училище, которое по имени сего места хозяина названо Академиею.

Ныне Академия по большей части означает общество людей, упражняющихся в распространении наук или художеств; да и само то место, в котором они, собираясь, сообщают друг другу свои мысли об изобретениях.

АКАДЕМИЕЙ называется также то место или дом, где собираются публично игроки и играют в великие игры. Академии игр суть опаснейшие места.

(Словарь Академии Российской. СПб, 1789 г.).

АКАДЕМИЯ в живописи есть целая фигура нагого человека, нарисованная с натуры в таких положениях, которые не входят в состав картины.

(Новый словотолкователь. Сост. Н. М. Яновский. СПб, 1803 г.).

АКАДЕМИЯ (греч. Academia) — 1) философская школа, основанная Платоном (IV в. до н. э.) близ Афин, названная по имени мифического героя Академа; 2) наиме-

нование учреждений научного, учебного и художественного характера:

а) высшие научные учреждения, например, Академия наук СССР — высший научный центр в СССР, академии наук союзных республик, Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, Академия медицинских наук СССР, Академия педагогических наук СССР, Академия художеств и др.; б) высшие учебные заведения, например, Академия общественных наук при ЦК КПСС, военные академии, сельскохозяйственные академии и др.

(Словарь иностранных слов. 7-е изд. М., «Русский язык». 1980 г.).

ДРЕССИРОВАНИЕ (франц. dresser), обучение собаки, объездка лошади.

(Русский энциклопедический словарь, издаваемый проф. С.-Петербургского университета И. Н. Березиным. СПб, 1874 г.).

ДРЕССИРОВАТЬ, сообщать вещи надлежащий ей вид.

(Словарь поваренный, приспешничий, кандиторский и дистилляторский. Сост. В. А. Левшин. М., 1795 г.).

ДРЕССИРОВАТЬ (франц. dresser) — обучать (животных), вырабатывая определенные навыки, приучая к выполнению каких-либо действий.

(Словарь иностранных слов. 7-е изд. М., «Русский язык», 1980 г.).

ДРЕССИРОВКА (от франц. dresser — выправ-

лять) — отделочная операция в производстве тонких полос из стали и цветных металлов, состоящая в их холодной прокатке с малыми обжатиями (не более 3%)... Дрессировку производят на так называемых дрессировочных станах.

(Политехнический словарь. 2-е изд. М., «Советская энциклопедия», 1980 г.).

ЛИГАТУРА, лат. 1) Хирургическая операция, когда посредством нити соединяются или связываются поврежденные мягкие части или сосуды. 2) В химии называется соединением или смешением различных металлов между собой чрез плавку.

(Новый словотолкователь. Сост. Н. М. Яновский. СПб, 1804 г.).

ЛИГАТУРА (от лат. ligare — связывать) — 1) вспомогательные сплавы, добавляемые к основному сплаву (металлу) при его раскислении или при введении в него легирующих компонентов; 2) металлы, вводимые в состав сплавов благородных металлов (например, медь в сплавах с золотом) для придания им большей твердости; 3) мед. нить (например, шелк, кетгут), завязанная вокруг кровеносного сосуда, оставленная в ране после перевязки сосуда; 4) написание двух или нескольких букв одним знаком (например, нем. ß, франц. œ); 5) соединение слов посредством общего показателя синтаксической связи, употребляемого в самых различных словосочетаниях (например, в тагальском языке); 6) полигр. две связанные между собой буквы, отлитые в виде одной литеры (например, œ и т. д.).

(Словарь иностранных слов. 7-е изд. М., «Русский язык». 1980 г.).

ОТ СТАКАНА С ЧАЕМ ДО БЕРМУДСКОГО ТРЕУГОЛЬНИКА

Если присмотреться, то в самых обыденных вещах можно найти содержательные физические вопросы. Известный пример — оптические иллюзии (см. «Наука и жизнь» № 3, 1986 г. стр. 136). Другой пример, не менее известный, — задача Эйнштейна о поведении чайнок в стакане с чаем. Чай, наверное, пили все, а кто из нас пытался осмыслить, почему чайники собираются к центру после размешивания сахара в стакане? Академик М. А. Лаврентьев, предложивший эту задачу читателям журнала «Наука и жизнь» (см. № 1, 1966 г., стр. 48), считал, что она вполне может быть основой для кандидатской диссертации.

Мы опишем (лишь качественно) результаты опыта, который легко может сделать каждый. Потребуется довольно незамысловатый инвентарь — кастрюля и проигрыватель для грампластинок. Мы не станем утомлять читателя исчерпывающим объяснением тех явлений, которые нам удалось наблюдать, — найти такое объяснение, вообще говоря, не просто. Итак, мы взяли кастрюлю с водой и бросили в нее несколько чайнок спитого чая. Закрутив воду (с помощью столовой ложки), мы убедились, что вращение быстро стабилизировалось — вода со взвешен-

ными в ней чайниками стала вращаться как единое целое. Мы условно разделили все чайники на две группы — «быстрые» и «медленные», и тогда можно было заметить, что «медленные» перемещались к центру кастрюли, а «быстрые» — к ее периферии. Такое перемещение чайнок происходило до тех пор, пока все они не приобрели одинаковой угловой скорости (равной скорости элементов жидкости). Это и означало, что вращение стабилизировалось. В дальнейшем чайники двигались по окружностям, одновременно опускаясь вниз, а достигнув дна, перемещались к центру. Опускание чайнок на дно можно, разумеется, объяснить действием силы тяжести, но тогда в невесомости они должны двигаться по окружностям, не смещаясь вдоль оси вращения.

В чем причины такого поведения чайнок?

Когда мы раскручиваем цилиндр, то жидкость благодаря вязкости постоянно вовлекается во вращение с возрастающей угловой скоростью. Постепенно ускоренные слои жидкости достигают вращающихся чайнок, и тут проявляется то обстоятельство, что вода и чайники имеют разную плотность. Плотность чайнок больше, а значит, их труднее вовлечь в ускоренное движение, чем расположенные рядом слои жидкости. Чайники отстают от окружающей их жидкости и, следовательно, перемещаются к оси цилиндра. Если же цилиндр — наша кастрюля — не ускоряется, а тормозится, то все будет происходить наоборот. Такое перемещение к оси цилиндра или его периферии с «выключенной» гравитацией мы условно назвали «космическим эффектом», или «эффектом стенок».

А теперь снова вернемся на землю. «Включив» гравитацию, мы убедимся

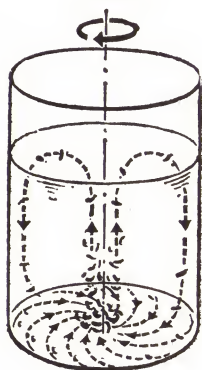
в существовании сугубо земного эффекта или «эффекта дна». Поставим нашу кастрюлю (или какой-нибудь другой цилиндрический сосуд с чаем) на диск проигрывателя и проследим за поведением чайнок на различных этапах вращения: во время раскручивания, равномерного вращения и торможения. Все эти стадии легко различить, например, с помощью «буйка» — плавающего обломка спички: о том, что жидкость начинает вращаться равномерно, будет свидетельствовать движение сосуда, воды и спички как единого целого.

Включив проигрыватель, мы заметим, что при раскручивании диска чайники сразу переместятся к периферии, а при его торможении — к центру. При равномерном вращении чайники не перемещаются, и в этом легко убедиться, бросив несколько добавочных чайнок в равномерно вращающийся сосуд. Опустившись на дно, они продолжают вращаться на неизменных расстояниях от оси.

А вот при раскручивании и торможении «земной» эффект противоположен «космическому». В частности, при ускоренном вращении чайники перемещаются к стенке сосуда. В чем тут дело? Мы внимательно понаблюдали за поведением чайнок и пришли к заключению, что важную роль играют силы трения их о дно. Например, при раскручивании диска чайники сразу же начинают вовлекаться этим трением во вращение (жидкость, конечно, тоже увлекается дном, но лишь в пограничном слое, толщина которого незначительна). В результате центр масс каждой из чайнок обгоняет расположенные по соседству элементы жидкости, и чайники перемещаются к периферии. Перемещения в противоположном направлении, к центру, мы наблюдаем при торможении, в частности после размешивания чая, — ведь в этом повседневном для многих из нас опыте чайники не разгоняются, а тормозятся.

Явления, сопровождаю-

Рис. 1



Тело 1 затормаживается и смещается к центру водоворота, а тело 2 обгоняет массу воды и перемещается к периферии. Плывая против вращения, первый пловец будет затаен в водоворот, а второй, обгоняя массу воды, благополучно выплывет.

щее движение твердых частиц во вращающейся жидкости, можно наблюдать с помощью выпущенного Тульским оружейным заводом гидродинамического волчка (см. фото). Этот «сувенир для любознательных» был создан конструктором завода, дважды лауреатом премии имени С. И. Мосина энтузиастом науки Н. И. Коровяковым. В описании сувенира сказано: «В момент запуска волчка происходит приближение частиц к его центру, а затем они расходятся к стенкам. При торможении волчка частицы перемещаются к центру в строгой последовательности: первыми центра достигают самые тяжелые, последними — более легкие». В этом описании опущен первый этап: перемещение частиц к периферии в момент запуска волчка.

Такое двойственное поведение частиц объясняется воздействием, с учетом сил тяготения, обоих эффектов — и дна и стенок. Как мы уже видели, влияние «космического» и «земного» эффектов на твердые частицы противоположно.

Обратим теперь внимание еще на одно свойство вращающейся жидкости. До сих пор мы полностью игнорировали взаимодействие между водой и дном вращающегося сосуда. Но ведь в пограничном слое у основания цилиндра молекулы жидкости должны двигаться так же, как и твердые частицы: при раскручивании дрейфовать к стенкам, а

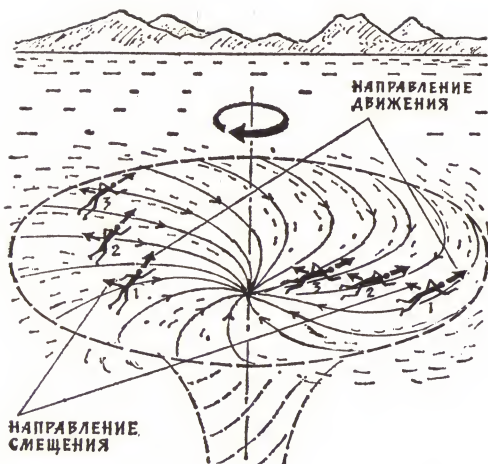


Рис. 2

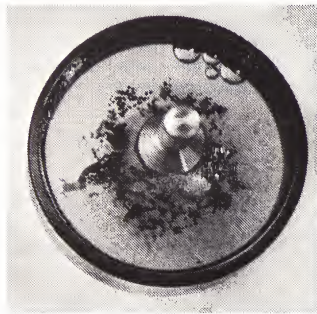
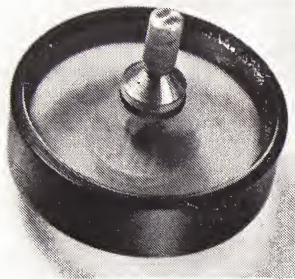
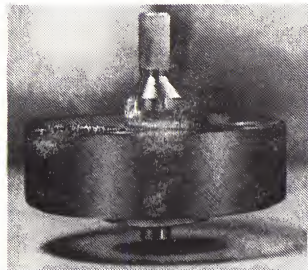
при торможении — к оси вращения. При этом дефицит или избыток жидкости вызывает в ней перераспределение давления. Возникают так называемые вторичные течения (см. рис. 1). И тут мы наталкиваемся на практическую значимость задачи о движении тела во вращающейся жидкости. Представим себе, что где-то в океане образовалась гигантская воронка — водоворот. Все взвешенные и плавающие на поверхности частицы вращаются вместе с массой воды (такими «частицами» могут оказаться океанские суда). Тела, обгоняющие воду, перемещаются к периферии водоворота, отстающие — к его центру. Если в воронку попадает корабль, то его торможение относительно всей вращающейся массы будет определяться курсом судна, направлением и силой ветра, а также вторичными течениями. Подобно чайнике в стакане, корабль может смещаться к центру вращения, и дальнейшая судьба судна будет зависеть от

интенсивности вертикального течения. Никто не может поручиться, что эта судьба не окажется плачевной...

Наши рассуждения можно применить и к необычным явлениям, происходящим в газовой среде. Вот, например, что произошло летом 1927 года вблизи города Серпухова: «Над одним из небольших озер появился смерч. Он набрал много воды вместе с рыбой в свой гигантский «хобот», пошел на город и на окраинах его вылил все содержимое «хобота» на землю (см. «Детская энциклопедия», изд-во Академии педагогических наук РСФСР, т. 1, стр. 140, М., 1962 г.).

Если кому-нибудь из читателей известно что-либо о причинах этого и подобных ему загадочных явлений, то свои соображения он может прислать в редакцию журнала «Наука и жизнь». Лучшие материалы будут опубликованы.

М. РАЦ.



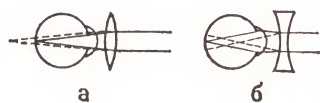
МИР ЧЕРЕЗ ОЧКИ

Доктор медицинских наук Ю. РОЗЕНБЛУМ.

Очки — предмет обихода, с которым в течение жизни приходится иметь дело почти каждому: одним раньше, другим в более позднем возрасте.

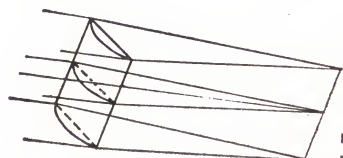
Коррекция зрения осуществляется за счет четырех видов действия оптических линз. Расскажем о каждом из них.

Сферическое, или, как его еще называют, стигматическое действие. Оно заключается в перемещении фокуса вдоль оптической оси: положительные линзы (а) приближают, а отрицательные (б) — удаляют фокус от линзы.



Благодаря сферическому действию линз очки могут исправлять зрение при близорукости, дальнозоркости, при возрастном ослаблении зрения, при отсутствии хрусталика после операции катаракты. В первом случае назначают очки с отрицательными линзами, в остальных трех — с положительными.

Астигматическое действие — изменение формы сходимости лучей — его обеспечивают линзы с цилиндрической или торической поверхностью.



Благодаря такому действию линз очки исправляют зрение при астигматизме — дефекте, при котором глаз имеет не сферическую, а приближенно эллипсоидную форму. Если нормальный глаз может быть уподоблен апельсину, то астигматический глаз — лимону. Астигматизм обычно сочетается с другими дефектами зрения — близорукостью или дальнозоркостью, и поэтому астигматические очки содержат чаще всего и сферические, и цилиндрические элементы.

Призматическое действие. Оно заключается в перемещении фокуса перпендикулярно к оптической оси, то есть вправо, влево, вверх и вниз.



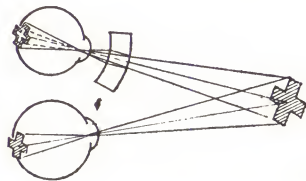
Благодаря этому действию можно исправить зрение при явном и скрытом косоглазии, а также при недостаточном сведении двух глаз, когда рассматривают предмет вблизи, то есть недостаточной конвергенции.

Эйконическое действие. Оно заключается в уменьшении или увеличении изображения.

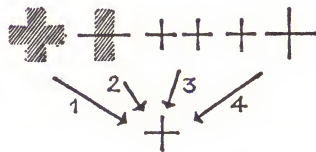


Благодаря ему можно исправлять такой дефект зрения, как неодинаковые раз-

меры предмета, видимые каждым глазом. Эйконическое действие позволяет увеличивать изображение при заболевании самой световоспринимающей системы глаза — сетчатки и зрительного нерва.



Следует сказать, что первыми двумя видами действия линз пользуются намного чаще, чем остальными. Однако в принципе все их можно применять для оптической коррекции зрения.



Исправление изображения за счет сферического (1), цилиндрического (2), призматического (3) и увеличивающего (4) действия очков. 1, 2 — изображение, видимое одним глазом; 3, 4 — слившиеся изображения, видимые двумя глазами.

Казалось бы, задача врача состоит в том, чтобы измерить величину каждого дефекта зрения и назначить очки с соответствующей комбинацией видов действия. На деле это не всегда возможно. Потому что виды оптического действия линз, как правило, сопряжены: так, все сферические линзы обладают уменьшением или увеличением, а на краю (периферии) линзы всегда имеются астигматическое и призматическое действие. И они вместо полезного начинают давать вредный, паразитный эффект, искажать восприятие окружающего мира.

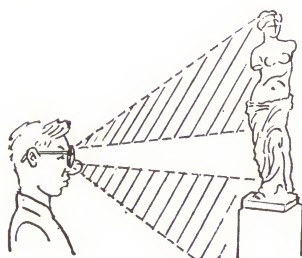
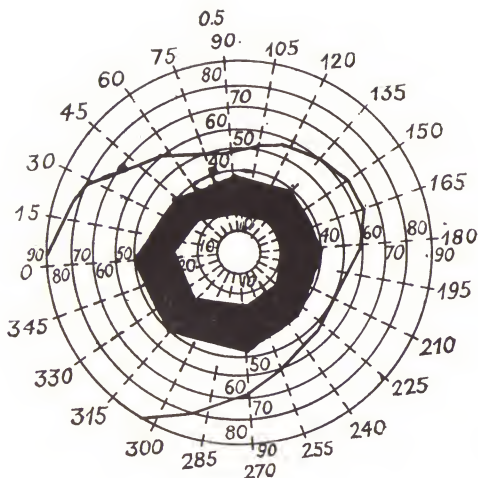
Кольцевое выпадение поля зрения — кольцевая скотома — при сильных положительных сферических линзах.

Обычно искажения малы, к ним быстро привыкают. Неудобства от них значительно меньше, чем польза от очков. Но при сильных стеклах, с большим числом диоптрий они бывают непереносимы и заставляют пациента вновь обращаться к врачу.

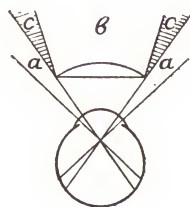
Что же это за искажения? Само сферическое действие почти не дает зрительных феноменов. Только при очень сильных положительных линзах часть предметов может выпадать на периферии поля зрения. Медики называют это явление кольцевой скотомой. Объясняется оно тем, что на краю линзы есть мертвая зона, внутри которой лучи не попадают в глаз; чаще всего это бывает у людей с удаленным хрусталиком, носящих очки порядка $+10,0$ — $+12,0$ диоптрий. Они иногда жалуются, что, переходя улицы, не видят боковым зрением идущий транспорт: машины внезапно появляются совсем близко перед ними.

Бороться с этим эффектом можно только поворотами головы в стороны. А вот контактные линзы лишены такого неприятного недостатка.

Астигматическое действие проявляется в искажении формы предметов, вытягивании их в длину или ширину. Но это становится заметным только при очень сильных астигматических очках, в которых цилиндр больше 4,0 диоптрий.



Искажения, вызванные кольцевой скотомой.



a — часть поля зрения, видимая вне линзы; в — через линзы; с — выпавшая часть поля зрения.

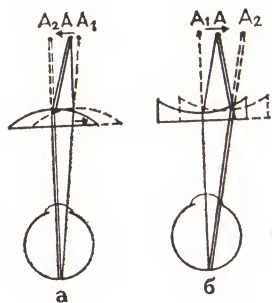
Гораздо более неприятен другой эффект — изменение расстояний до предметов. Ведь, суживая или расширяя видимую панораму мира, астигматическая линза уменьшает угловое расстояние в вертикальном и увеличивает в горизонтальном направлении или наоборот. Поэтому человеку, впервые надевшему очки с цилиндрами, ступеньки лестницы начинают казаться либо ближе, либо дальше

того места, где они есть на самом деле. Первое время это может мешать ходить, но если носить очки постоянно, к такому эффекту быстро привыкают.

Призматическое действие бывает у любых очков. Оно проявляет себя кажущимся движением предметов при движениях головы. Чтобы этот эффект стал нагляднее, снимите ваши очки, отодвиньте их немного от глаз и, глядя на какой-либо предмет, перемещайте их медленно вправо и влево: предмет при этом будет совершать кажущиеся движения: при положительных линзах — противоположные движению очков, при отрицательных — в ту же сторону. Такое же движение может возникать и при надежных очках, когда человек смотрит не через центр, а через край стекла.

Очень неприятно может проявиться призматическое





Кажущееся движение предметов вследствие призматического действия сферических линз: а — положительная линза; б — отрицательная линза.

действие, если стекла очков имеют разную силу. В этих случаях отклоняющий угол призмы при взгляде через край стекла может быть так велик, что изображения двух глаз не сливаются: возникает двоение. Оно может появляться, например, при чтении в очках с очень большой разницей в силе стекол (3,0 — 4,0 диоптрии): строка начинает двоиться — одна видна выше, другая ниже. Здесь следует попросить врача выписать очки с меньшей разницей оптической силы линз.



Но и очки с одинаковыми линзами могут давать призматический эффект, когда, например, центры линз смещены в сторону от центров зрачков. Сейчас это случается нередко. Мода на большие оправы с огромными световыми проемами побуждает выбирать оправу с расстоянием между центрами проемов намного больше расстояния между центрами зрачков. Пациенты упрашивают оп-

тика не обращать внимания на цифру, указанную в рецепте. При вставлении линз оптик смещает центры линз кнаружи (то есть от переносицы к ушам). В рецепте, например, было указано 62 мм, а делают очки с расстоянием между центрами линз 66 мм.



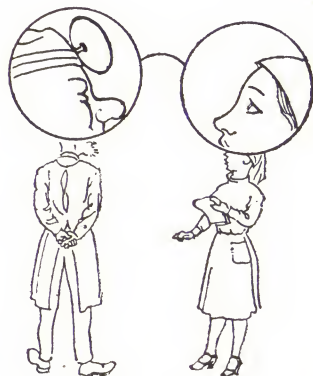
При этом иногда пациент ничего плохого не чувствует, а иногда жалуется на неудобство, особенно при чтении в очках. Так происходит, как правило, при очках с положительными линзами, причем достаточной силы (+3,0 диоптрии и больше). Характерна жалоба на кажущееся увеличение предметов и приближение их центральной части к глазам: книга становится как бы выпуклой.



Чтобы понять сущность этой иллюзии, надо разобратся в природе призматического действия положительных и отрицательных линз. Первые при смещении их центров к периферии работают как призмы, расположенные основаниями к виску, а вторые — основаниями к носу. Призмы основаниями к виску разгружают конвергенцию, а к носу, наоборот, — требуют ее дополнительных усилий. Поэтому смещение центров кнаружи в минусовых очках переносится хорошо, а в плюсовых — плохо. Дополнительное усиление конвергенции создает у пациента

ощущение увеличения предмета и его приближения к глазам.

Своеобразные искажения восприятия окружающего создает эйконическое действие. При одинаковом увеличении или уменьшении изображения на двух глазах они обычно мало чувствуются пациентом, а замечаются только при очень сильных очках (выше 10,0 диоптрии) и к ним быстро привыкают.



А вот разное увеличение (уменьшение) на двух глазах приводит к интересному явлению. Оно возникает при разнице в силе стекол или разным знаке стекол двух глаз.

При сферических линзах такая разница начиная с определенной величины (у взрослых с 2,0—3,0 диоптрии, у детей с 5,0—6,0 диоптрии) просто не переносится: наступает двоение предметов, и человек срывает очки.

При разной же силе (или разным направлении осей) цилиндров могут возникать такие искажения восприятия: пространство как бы перекашивается, комната, в которой находится человек, представляется ему уже не прямоугольным параллелепипедом, а неправильным восьмиугольником: стены становятся косыми, один угол выше другого, люди в одном углу кажутся ниже ростом, чем в другом.

Еще удивительнее превращения близких предметов: книга, которую пациент читает в таких очках, становится несимметричной, пра-

КООПЕРАТИВ ОТКРЫВАЕТ «ДЕЛО»

В Москве на Кропоткинской улице уже открыто первое столичное кафе на кооперативных началах. В Таллине супружеская пара организовала салон-парикмахерскую. На улицах Ульяновска появились личные автомобили, которые «дегально» работают как такси. Словом, все больше появляется желающих заняться индивидуальной трудовой деятельностью в кооперативных предприятиях сервиса.

В мае начинает действовать Закон об индивидуальной трудовой деятельности, и тем самым кооперативное движение вступило в новую полосу развития, обещая стать заметным подспорьем государственной торговле и службе быта.

Кооперативы обретают собственный административно-правовой статус, и по этому поводу ведется активная работа в Министерстве финансов, Госкомтруде, в других министерствах и ведомствах, а также на местах — в исполкомах народных депутатов. В свою очередь, журнал «Наука и жизнь», не претендуя на какие-то открытия или обобщения, хочет помочь начинающим кооператорам правильно вести свое дело.

Очевидно, что кооперативным предприятиям сервиса потребуется различное сырье, товары или продукты, различное оборудование, помещения и по этому поводу кооперативу придется налаживать контакты с множеством государственных контор и бухгалтерий, которые ведут делопроизводство и бухгалтерский учет по раз и навсегда установленным правилам.

Нет нужды доказывать, что и кооператорам придется следовать подобным правилам. Скажем, если кооператив намерен обратиться в какую-то организацию с просьбой, то придется составить служебное письмо и не как заблагорассудится, а согласно ГОСТу 6.39—72, когда адресат располагается сверху справа, а дата и индекс документа несколько ниже и слева; когда после текста письма, в случае наличия приложения, делается отметка так же, как и в определенном месте приводятся фамилия исполнителя и номер его телефона.

Излишняя бюрократия? Отнюдь нет. Наоборот, точность и порядок в управлении

всеми делами товарищества. Это особенно важно в отношении денежных средств, прежде всего в части их учета. Здесь тоже необходима идентичность с государственными финансовыми учреждениями в отношении ведения дел, чтобы быстро и без помех найти точный ответ на любой свой вопрос или вопрос, возникший со стороны.

Поэтому прежде всего: не выбрасывайте различного рода деловые бумаги, и особенно денежные документы, скрупулезно ведите учет расходам и доходам.

В идеале кооператив должен иметь бухгалтера. Но не слишком ли это будет обременительно для двух-трех пайщиков? Ведь очевидно, что кооперативные предприятия ограничатся минимумом персонала.

Конечно, каждый кооператив будет представлять собой новый, пусть маленький, но самостоятельный производственный коллектив со своими внутренними особыми правилами и законами. И мы не собираемся делать какие-то указания по этому поводу. Но наверняка руководителю кооператива, как, впрочем, и остальным его членам, придется уяснить основы делопроизводства и прежде всего бухгалтерского учета — основного языка финансистов всех рангов и положений. Тем более что закон об индивидуальной трудовой деятельности предусматривает, что работник сам обязан вести контроль всем доходам и расходам.

Кстати, уже разработана специальная книга для учета дохода и расхода кооператоров, и ее можно получить в местных финансовых органах. Вместе с тем для ведения финансовых дел годны обычные бухгалтерские книги. Остается пожелать предприятиям, выпускающим канцтовары, учесть, что возрастет спрос на такого рода продукцию.

Редакция постарается рассказать, как вести бухгалтерский учет на различных этапах деятельности кооператива. Это окажется полезным тому, кто начинает кооперативное дело, и тому, кому придется вступать в деловые контакты с кооператорами. Надеемся, что наши уроки помогут наладить кооперативное дело так, чтобы не допустить бесхозяйственность и нерадивое отношение к общественному добру.



вая страница больше левой или наоборот. В этих случаях надо обратиться к врачу и попросить уравнивать (или хотя бы сближать) цилиндры на двух глазах.

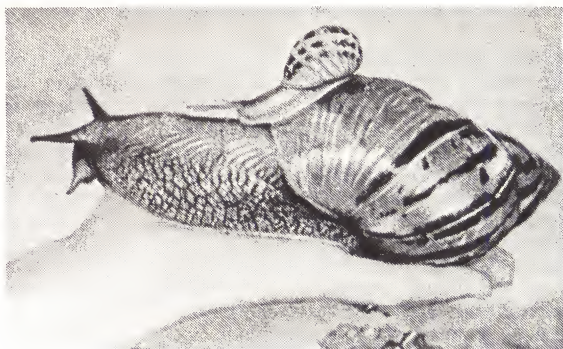
Да, когда смотришь на мир сквозь очки, они могут преподнести довольно много сюрпризов. Но большинство из них вполне безобидны и никак не обесценивают колоссальных преимуществ,

которые дает коррекция зрения очками. Обычно к очкам быстро привыкают. И только очень редко приходится вновь обращаться к врачу с просьбой что-то изменить. Вот поэтому, прописывая очки, врач-офтальмолог просит пациента регулярно пользоваться ими две недели и лишь после решить, подошли ему очки или нет.



● Группа итальянских ученых задалась целью повторить маршрут, по которому, как они считают, древние римляне пересекли Сахару. Их убеждение основывается на ряде письменных источников, свидетельствующих о том, что римляне имели довольно тесные торговые связи с африканским населением к югу от Сахары. Итальянский археолог Франко Феррара заявил, что уже были сделаны находки, свидетельствующие о присутствии римлян южнее пустыни.

● Чезаре Кокки трижды получал золотые медали на конкурсах парикмахеров в Милане, он был первым итальянцем, который боролся за первенство на международном конкурсе женской прически в 1948 году. Работать парикмахером он начал в 12 лет, стриг тогда детей рыбаков в своем городке. Спустя семь лет он переехал в Милан, получил работу помощника дамского парикмахера, затем поступил в Академию парикмахерского искусства, закончив которую через пять лет получил диплом преподавателя по дамским прическам. Сейчас, выйдя на пенсию (ему 76 лет), Кокки занялся изготовлением париков, копирующих модные дамские прически всех времен и народов. Так, он восстановил прическу высотой 140 сантиметров, которую носила французская королева Мария-Антуанетта. Другие модели он создал, копируя портреты знатных итальянок начиная с 1200 года.



● Самая большая в мире улитка живет дома у французского любителя животных Поля Трамелли. Пять лет назад еще маленькой улиткой она была случайно завезена во Францию в трюме корабля с грузом африканских товаров и в конце концов попала к Трамелли. Он дал ей имя Тотор (правда, за неимением органов слуха улитка на него не откликается) и поселил в ванной комнате вместе с десятком обычными виноградными улитками. Сейчас Тотор весит полтора килограмма и попала в «Книгу рекордов», издающуюся в Англии. На снимке улитка-великан показана вместе с обычной улиткой.

Недавно Тотор приглашена на один год в США для участия в фильме о животных и для демонстрации публике в зоопарке Лос-Анджелеса.

● Пума, или кугуар, — животное редкое, а флоридский подвид даже занесен в международную Красную книгу. На скоростных автомагистралях разных стран гибнет сейчас множество мелких и крупных животных. Гибнут они и на дорогах Флориды, в том числе и пумы. Если с 1972 по 1984 год под колесами машин погибло всего семь пум, то в последующие два года — четыре. Сейчас рассматривается вопрос о строительстве подземных переходов для этих живот-



ных. По мнению специалистов, надо построить 39 таких переходов. А пока в местах наиболее вероятного пересечения автострад пумами выставляются специальные предупреждающие знаки (см. рис.)

● По данным Американской ассоциации диетологов, среди девочек школьного возраста в США распространен необоснованный страх за свою фигуру. Сказывается подхваченная всемогущей рекламой мода на диеты. Из опрошенных 500 школьниц Сан-Франциско 58 процентов полагали, что слишком много весят, хотя на самом деле избыточный вес найден лишь у 17 процентов. 89 процентов семнадцатилетних школьниц сидят на диете, и даже из девятилетних девочек почти половина ограничивает себя в еде, «чтобы не потолстеть». Врачи подчеркивают, что ограничительная диета опасна в возрасте, когда человек должен расти и набираться сил.



● У берегов Австралии, в районе Большого Барьерного рифа, проходят испытания противо-акульего костюма-кольчуги для аквалангистов. Проводит их известная спортсменка и исследовательница морской фауны Валери Тэйлор. Стальные колечки оказались не по зубам небольшим акулам, а от крупных испытательница благоразумно держалась подальше.

● Храп не только мешает спать соседям, но и бывает вреден для здоровья самого храпящего (см. «Наука и жизнь» № 2, 1987 г.). Средств предложено много, но радикального нет. Сейчас английский изобретатель Уильям Джонсон предложил использовать для решения этой проблемы музыку.

Разработанное им устройство включает в себя автоматически управляемый магнитофон, в кото-

рый вставляется кассета с любимыми музыкальными произведениями храпуна. Под подушкой помещается динамик, а на тумбочке у кровати — микрофон с реле, которое при громких звуках включает магнитофон. Громкость звука постепенно нарастает, но как только храп прекращается, выключается и музыка. Звуки музыки ненавязчиво будят храпящего. Если храп возобновляется, музыка начинает играть снова.

Проведенные испытания показали эффективность устройства. По словам изобретателя, через десять ночей пациент отучается храпеть. Чтобы блок управления не включал магнитофон в ответ на случайные кратковременные звуки, например, скрип кровати, в схему введена линия задержки, включающая магнитофон лишь через несколько секунд нарушения тишины.

● Самая обширная библиотека изданий по математическим играм и развлечениям находится в университете канадского города Калгари. Основу коллекции заложил голландский инженер и любитель занимательной математики Э. Стренс. После его смерти в 1980 году канадский университет купил библиотеку и заботится о ее дальнейшем росте. Коллекция особенно ценна тем, что содержит не только большие книги, но и мелкие брошюры, изданные малыми тиражами, и даже листовки с задачами, выпущенные по случаю различных олимпиад и конкурсов. Как правило, такие издания никто не сохраняет.

Осенью прошлого года университет Калгари провел международную конференцию любителей математических головоломок.

СИГНАЛИЗИРУЕТ ФЕРМЕНТ

(см. 5-ю страницу цветной вкладки)

С. КИПНИС, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Природа не только создала удивительный по разнообразию и возможностям мир живого. Она наделила каждый организм уникальной по своей универсальности иммунной системой. Об этой системе наш журнал неоднократно рассказывал (см. «Наука и жизнь» № 2, 1981 г., № 2, 1982 г., № 1, 1985 г., № 2, 1986 г.), поэтому здесь лишь напомним, что, как только в кровь попадают чуждые организму клетки или вещества — антигены, иммунная система, распознав их, начинает незамедлительно вырабатывать оружие строго направленного действия: против данного антигена свои, специфические антитела. Распознав «свой» антиген, антитело соединяется с ним, нейтрализуя его действие. Возьмут верх антитела — торжествует здоровье, победят антигены — и тогда болезнь, а то и полный крах.

Чтобы стимулировать иммунную систему на борьбу с пришельцами или подавлять ее активность, скажем, при пересадке органов, чтобы использовать механизм иммунитета, например, для создания высокоэффективных биотехнологических процессов, надо располагать точной информацией о главных участниках любого иммунного сражения — антителах и антигенах. Достоверно знать, присутствуют ли они в исследуемом объекте, в каких количествах, кто из них одерживает верх. Все это необходимо для разработки новых лекарств, поиска средств борьбы с онкологическими забо-

леваниями, успеха проведения всеобщей диспансеризации населения...

В арсенале биологической и медицинской техники имеется несколько методов иммунологического анализа, среди которых до недавнего времени не знал себе равных по чувствительности радиоиммунный метод. Но его ахиллесова пята — применение радиоактивных соединений, и поэтому в лабораториях, использующих такой метод, приходится предусматривать строгие меры по технике безопасности.

И когда появился анализ, который по чувствительности не уступает радиоиммунному, к тому же использующий в качестве метки безопасный в работе фермент, то, естественно, новый метод, названный иммуноферментным, начал пользоваться всевозрастающей популярностью. Его основные достоинства — универсальность, простота и очень высокая чувствительность. Достаточно сказать, что в одном кубическом сантиметре пробы надежно определяется изменение содержания белка в миллиардную долю грамма. По мнению специалистов, этот метод анализа к концу XX века займет одно из ведущих мест в практике лабораторных медикобиологических и клинических исследований.

В Институте аналитического приборостроения Научно-технического объединения АН СССР совместно с рядом организаций Москвы и Ленинграда (МГУ, НИИ

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

(№ 4, 1987 г.)

По горизонтали. 8. Янцзы (река в Китае). 9. Роден (французский скульптор, автор представленной скульптуры «Граждане Кале»). 10. Причелина (в русской деревянной архитектуре доска на фасаде избы, защищающая от влаги торцы бревен повала). 11. Маре (французский киноактер, исполнитель главной роли в фильме «Рюи Блаз», кадр из которого представлен). 13. Пастель (рисунок, выполненный

мягкими цветными карандашами; приведен рисунок французского художника Э. Дега «Голубые танцовщицы»). 14. Экер (портативный геодезический инструмент, изображенный на рисунке). 18. Возничий (созвездие, карта которого представлена). 19. Позитрон (элементарная частица, символ которой приведен). 20. Клепка (создание неразъемного соединения элементов металлических конструкций

при помощи заклепок). 21. Дибуну (недостающее слово в приведенной цитате из стихотворения советского поэта С. Маршака «Вот какой рассеянный»). 24. Тотлебен (русский инженер-генерал, руководивший инженерными работами при обороне Севастополя в 1854—1855 гг.; приведена карта военных действий в начальный период обороны). 25. Савицкая (лётчик-космонавт СССР). 27. Град (приведено обозначение на синоптических картах). 29. Игрушка (перевод с французского). 30. Блок (сшитые или склеенные листы книги, подго-

эпидемиологии и микробиологии им. Л. Пастера, Всесоюзный институт защиты растений и другие) разрабатываются различные методы и приборы иммунного анализа. В частности, группа сотрудников Института аналитического приборостроения (кандидат химических наук В. Чечевичкин и инженеры А. Евстапов, К. Матисен, А. Сизов) создала многоканальный фотометр для количественной оценки результатов иммуноферментного анализа. Этот прибор не уступает по чувствительности лучшим зарубежным аналогам и к тому же отличается большей производительностью.

Как же реализуются идеи иммуноферментного анализа в новом приборе, каковы его устройство и принцип работы? Отвечая на эти вопросы, коснемся, конечно, лишь самого главного, опуская хотя и важные, но сугубо технические подробности.

Прежде всего заметим, что существует несколько разновидностей иммуноферментного анализа. Здесь в качестве примера взят «сэндвич-метод» (смысл такого названия будет ясен из дальнейшего).

В процессе анализа все события разыгрываются в ячейках — лунках специальной панели (ее еще называют планшетом или микроплатой). Делают такую панель, как правило, из непористого, оптически прозрачного полистирола или поливинилхлорида. Выбор материалов не случаен: главные участники иммунной реакции — антитела и антигены — прочно удерживаются на поверхности этих пластиков благодаря силам адсорбции.

«Заякоренные» таким образом частицы теряют подвижность — иммобилизуются. Это главный эффект, на котором основан анализ. Действительно, антитела, прочно сцепленные с поверхностью, и вступившие с ними во взаимодействие антигены при промывке ячейки останутся в ней, а все другие вещества, не принявшие участия в реакции и свободно плавающие в раство-

ре, легко будут отделены. Именно такая простота разделения продуктов реакции обеспечила этому методу широкое применение.

А теперь проследим (в этом нам поможет схема на 5-й стр. цветной вкладки), как же проводится анализ.

Начинается он с того, что в каждую ячейку, а их, как правило, бывает 96, вносят раствор, содержащий антитела, о которых заранее известно, что они отличаются высокой специфичностью по отношению к анализируемому антигену, то есть реагируют только с ним. Через некоторое время, необходимое для срабатывания механизма адсорбции, ячейки промывают. Ясно, что в них останутся лишь антитела, сцепленные с поверхностью ячеек (1-я стадия анализа).

На второй стадии в ячейки вносят пробы, в которых хотят проверить наличие, например, чужеродного белка. Если антигены действительно там окажутся, то они попадут в объятия антител. Результатом реакции будет образование комплексов антитело — антиген, которые останутся в ячейках после очередной их промывки.

Как же узнать, произошли ли такие события? И если да, то как определить количество чужеродного белка в пробе? Ответить на поставленные вопросы и должен в конечном счете анализ.

С этой целью берут антитела точно такие, как и те, которые вносили на первой стадии в ячейки, и метят их ферментом. Делают это с помощью специально подобранного химического реагента, который сшивает молекулы фермента с молекулами антител. Гибридные молекулы-сцепки — их называют конъюгатами — сохраняют и активность фермента и иммунную активность.

Раствор с такими конъюгатами вносят в ячейки на третьей стадии анализа. Теперь уже меченые антитела находят «свои» ан-

товленные к вставке в переплетную крышку или обложку). 34. Камилавка (головной убор священников). 35. Векша (употребляемое в Сибири название белки). 36. Лобан (рыба семейства кефалей).

По вертикали. 1. Кница (деталь, соединяющая профильные элементы набора корпуса судна, сходящиеся под углом). 2. Выпь (птица семейства цапель). 3. «Бригадир» (комедия русского писателя Д. Фонвизина, цитата из которой приведена). 4. Плектр (надеваемая на палец пластинка для звукоизвлечения на плектрных музыкальных инструментах). 5. Триллион (число указан-

ной величины). 6. «Урал» (марка советских грузовых автомобилей). 7. Селье (канадский патолог, выдвинувший концепцию стресса). 12. Развертка (фигура, получающаяся в плоскости при смещении с ней данной поверхности без взаимных сжатий и растяжений; приведена развертка куба). 15. Карбункул (старинное название красного граната). 16. Синклер (американский писатель, автор процитированного романа «Король Уголь»). 17. Билибин (русский художник, автор представленной иллюстрации к «Сказке о царе Салтане» А. С. Пушкина). 22. Бергамот (одно из перечислен-

ных деревьев рода цитрусовых). 23. Ванкувер (место приземления советского самолета «АНТ-25», совершившего в 1937 году беспосадочный перелет СССР—США; на снимке — экипаж самолета). 26. Буллит (наказание в хоккее, бросок с ходу по воротам, защищаемым только вратарем). 28. Рифей (комплекс отложенный верхнего докембрия). 31. Октан (насыщенный углеводород, формула которого приведена). 32. Икар (герой древнегреческого мифа). 33. Таль (советский шахматист; процитирован его рассказ о «Турнире звезд» в Монреале в 1979 году).

тигены и соединяются с ними. Образуется нечто подобное сэндвичам (что и дало название методу), где антигены находятся между двух антител, причем один из них с меткой.

Остается только тайное сделать явным — заставить метку «заговорить».

Для этого в ячейки добавляют субстрат — вещество, которое под действием фермента ускоренно окисляется, раствор при этом окрашивается в желтый цвет (4-я стадия анализа) — фермент «зажигает огонь» и тем самым сигнализирует о наличии антигенов. Интенсивность окраски непосредственно зависит от количества фермента, а оно, понятно, пропорционально числу антигенов, удержавших антитела с меткой.

По окраске раствора в ячейках можно не только невооруженным глазом установить, что в пробе имеются антигены, но и определить их количество.

Для этого применяется фотометрирование. Оптическая система прибора (см. схему на цветной вкладке) направляет в ячейку свет такой длины волны, которая максимально поглощается окрашенным раствором. От интенсивности окраски зависит оптическая плотность раствора, а значит, и величина светового потока, который, пройдя сквозь ячейку, попадает на фотодиод. Пропорциональной освещенности фотодиода будет и сила вырабатываемого им тока. Полученный электрический сигнал усиливается и поступает в устройство электронной обработки, которое выдает результат анализа в виде распечатки. В ней указывается либо количество обнаруженного в пробе, например, белка, либо дается значение оптической плотности раствора, которое легко пересчитывается в концентрацию анализируемого вещества.

Ленинградские ученые и инженеры создали прибор, которому не нужна обычно применяемая система механического перемещения планшета, иначе говоря, сконструировали 96-канальный фотометр. Теперь не только отпала необходимость в системе механического сканирования, но и увеличилась скорость проведения анализа. Новый прибор фотометрирует все 96 ячеек примерно за 10 секунд, тогда как традиционному фотометру для этого надо около минуты.

Выигрыш сам по себе не столь уж и велик. Но если учесть, что в некоторых исследованиях, скажем, при массовых проверках населения в период эпидемии, приходится выполнить не одну тысячу анализов, то минуты оборачиваются экономией многих десятков часов.

Продолжительность всех стадий традиционного иммуноферментного анализа — несколько часов. Они уходят на то, чтобы наступило равновесие протекающих реакций. Использование нового прибора, который может следить одновременно за происходящим во всех ячейках, создает благоприятные условия для внедрения в практику другого вида анализа — кинетического. Он характерен тем, что изменение оптической плотности в каждой ячейке на-

блюдается во времени, то есть измеряется кинетика процесса. Такой анализ выполняется раз в десять быстрее.

Заметим, что мы с самого начала рассматривали случай, когда при помощи заранее известных антител определяли наличие в пробах антигенов. Но, конечно, можно проводить и анализ «наоборот»: выявлять антитела, используя на первой стадии антигены и на третьей стадии антигены с ферментной меткой.

Новый прибор проходил опытную проверку в научно-производственном объединении «Белогорка», которое обеспечивает семенным материалом хозяйства Северо-Западных районов страны. Проверялся каждый клубень посевного картофеля — не заражен ли он вирусами. А так как растение может заболеть и в процессе роста, то проводили повторную диагностику после цветения картофеля. За три недели сделали более 15 тысяч анализов.

В заключение приведем одно высказывание из выступления академика Р. В. Петрова на заседании Президиума Академии наук СССР:

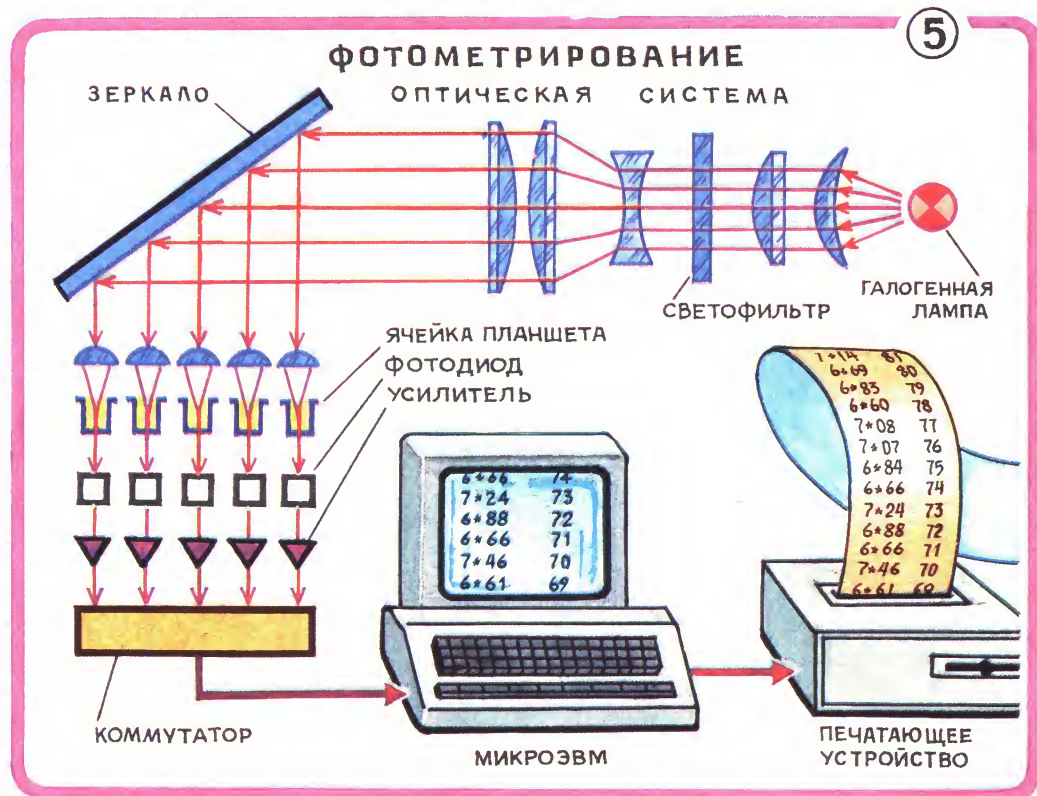
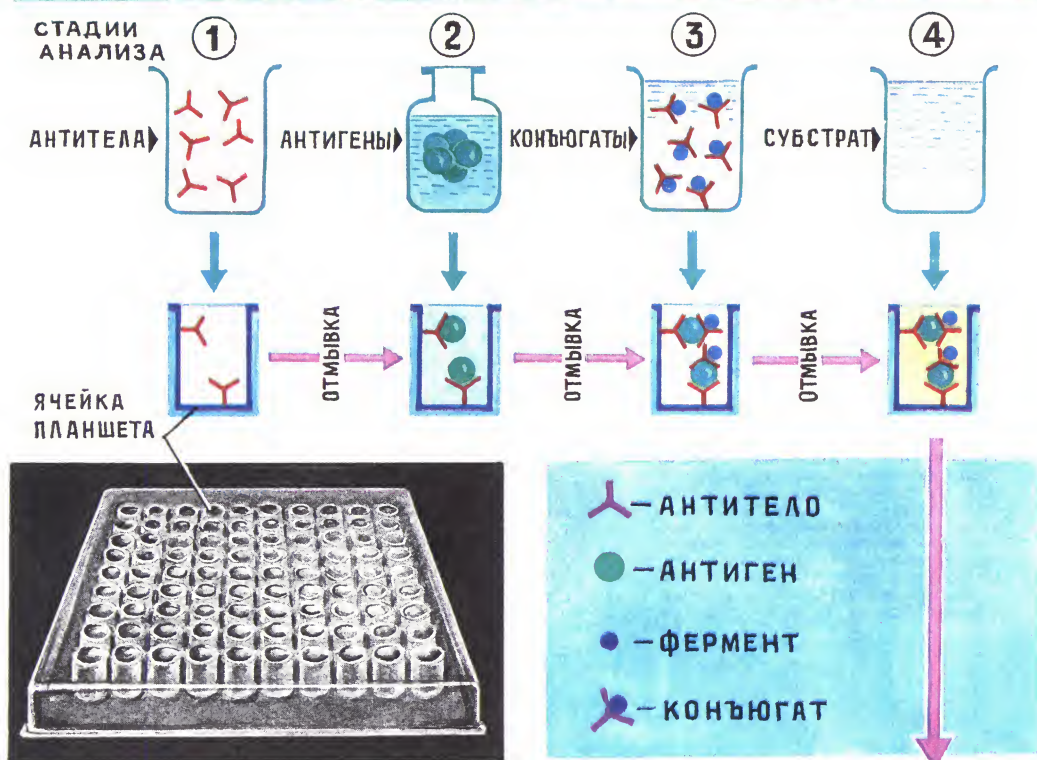
«Иммунная биотехнология способна обеспечить производство реагентами, необходимыми не только для самой иммунологии и медицины, но и для всех тех областей науки и практики, где требуется индикация любых биологических субстанций, вирусов, бактерий, клеток и т. д. Технологическая цепочка в ней имеет три звена: «ввода», «продукции», «выхода». На вводе используется то вещество, против которого необходимо наработать антитела в качестве специфического реагента или в качестве лечебного средства. Как продуцирующее звено в течение десятилетий использовались живые организмы — кролики, лошади, здоровые люди-доноры, которых иммунизировали, после чего у них брали кровь, выделяли сыворотку, а затем и антитела. В самое последнее время это звено было «революционизировано» благодаря разработке гибридом* — клеточных линий, вырабатывающих антитела вне организма — в пробирках, флаконах или клеточных реакторах.

Звено выхода биотехнологической цепочки характеризуется разработкой поразительно чувствительных иммунохимических методов, из которых самые чувствительные и количественно точные — радиоиммунный и иммуноферментный. Именно они позволяют оценить искомые вещества в нанogramмовых количествах...

Очевидно, нет необходимости приводить еще какие-либо свидетельства огромного значения для биологии, биотехнологии, медицины совершенной приборной техники. Многоканальный фотометр для иммуноферментного анализа, созданный ленинградскими учеными и инженерами, — из ее числа.

* См. статьи в журнале «Наука и жизнь» № 2, 1986 г.

ИММУНОФЕРМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ



Периодические торжественные воспоминания — это субъективные праздники — великое дело. Одна прозаическая душа не понимает этого. Жизнь течет, не до воспоминаний; но человек наставил верстовые столбы, дошел и глядит назад, и бывшее оживает...

А. Герцен.

...Глядя на твои письма, на портрет, думая о моих письмах... мне захотелось перешагнуть лет за сто и посмотреть, какая будет их участь. Вещи, которые были для нас святыней... которые нам заменяли несколько друг друга в разлуке... — что будут они после нас? Останется ли в них сила их, их душа? Разбудят ли, согреют ли они чье сердце, расскажут ли нашу повесть, наши страдания, нашу любовь... Как грустно становится, когда вообразу, что портрет твой... будет висеть безвестным в чьем-нибудь кабинете, или, может, какой-нибудь ребенок, играя им, разобьет стекло и сотрет черты.

Из письма Натальи Александровны Герцен к мужу. 1836 г.





ВОЗВРАЩЕНИЕ НА СИВЦЕВ ВРАЖЕК

(см. статью на стр. 40)

Экспонаты Московского музея А. И. Герцена (филиал Государственного литературного музея).

Александр Иванович Герцен (1812—1870) с сыном Александром. Художник А. Витберг (?). 1840 г.

Наталья Александровна Герцен (1817—1852) — жена писателя с сыном Сашей. Художник К. Горбунов. 1841 г.

На секретере — фотография А. И. Герцена и книга его мемуаров «Былое и думы».

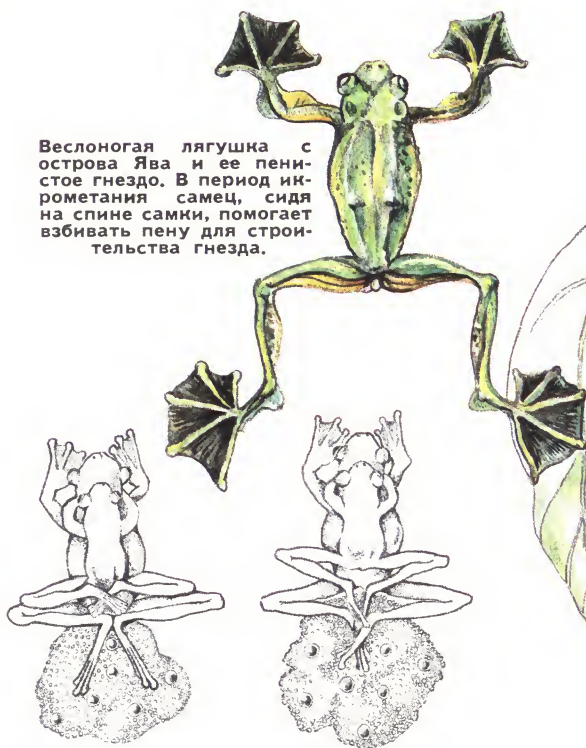
Справа — семейные реликвии: скульптурная группа «У бондаря», 1780-е гг; перчатка сына Коли и игольник, который он подарил матери, а в 1857 г. Александр Иванович передал его дочери Тате; медаль в память десятилетия Вольной русской типографии (работы Виннера, 1863 г.).



Водяной паук серебрянка и этапы строительства его воздушного колокола (а — в). На рис. г показано, как самка удаляет отработанный воздух из колокола, на рис. д — брачный колокол с самцом внутри, на рис. е — зимовочный колокол.



Веслоногая лягушка с острова Ява и ее пенное гнездо. В период икрометания самец, сидя на спине самки, помогает взбивать пену для строительства гнезда.



ЖИВОТНЫЕ СТРОЯТ



Так называется научно-популярная книга Маттиаса Фройде, биолога из ГДР, недавно вышедшая в русском переводе в издательстве «Мир». Она посвящена постройкам, создаваемым самыми разными животными — от амёб до приматов. Если архитектуру, созданную человеком, называют застывшей музыкой, то постройки животных — это их запечатленное поведение. Изучая домики, шалашики, гнезда и жилищные комплексы животных, можно многое узнать об их жизни, физиологии, о сложных путях эволюции.

Автор словно ведет нас по обширному музею, показывая сооружаемые животными сложные западни, кладовые для пищи, грибные теплицы, животноводческие фермы, гнезда, туннели, дороги, колодцы, мосты, небоскребы, «производственные помещения»... Только алфавитный перечень животных, упоминаемых в книге, занимает три крупноформатные страницы, заполненные мелким шрифтом, а ведь строительными талантами отличаются еще многие виды, для которых не нашлось места в книге, иначе она непременно разрослась бы.

Очень интересные сведения о строительных материалах, используемых животными. Это и выделения особых желез — паутина, шелк, воск, слюна (у ласточек-саланганов, чьи гнезда, слепленные из слюны, используются в китайской кухне), это и подручные материалы — песок, глина, камни, ветки, листья, а также материалы, специально созданные самими строителями на основе природного сырья — воздушно-водяная пена (у некоторых моллюсков, рыб и лягушек), бумага, картон и папье-маше (у ос, муравьев и термитов). В последние де-

сятилетия охотно используются строительные материалы, в изобилии поставляемые человеком, — бумажный и пластиковый мусор, лоскуты ткани, даже проволока, идущая на гнезда птиц.

Рассмотрено в книге и все разнообразие «инструментов», применяемых животными — строителями. Здесь читатель тоже найдет много удивительного. Толщина стенки в ячейке пчелиных сотов составляет 0,073 миллиметра с отклонениями не более 0,002 миллиметра. Каким измерительным прибором пчела проверяет толщину стенки во время работы? Оказывается, строительница время от времени своими челюстями нажимает на стенку, которую она лепит из воска. Стенка упруго прогибается и снова восстанавливает свою форму. Прогиб пчела измеряет своими щупиками. При том, что в улье поддерживается постоянная температура 35° Цельсия, а состав и свойства воска также постоянны, величина прогиба зависит только от толщины стенки. Если она велика (прогиб слишком мал), пчела снимает лишний воск, если стенка тонка и легко гнется — воск добавляется.

Книга прекрасно иллюстрирована рисунками художника Герда Онезорге и многочисленными цветными фотографиями, частично выполненными самим автором книги. Интересно отметить, что предыдущая, рассчитанная на широкого читателя подробная сводка о строительной деятельности животных (тоже переводная) вышла у нас ровно 120 лет назад!

На цветной вкладке — два примера удивительных построек животных.

Водяной паук-серебрянка строит под водой подобие водолазного колокола, куда приносит с поверхности

запас воздуха на свое брюшке. В колоколе диаметром около двух сантиметров паук может жить, не поднимаясь на поверхность до трех недель. Надо сказать, что воздушный колокол паука функционирует как своеобразный орган дыхания: через стенку воздушного пузыря в воду уходит возникающая при дыхании паука углекислота, а из воды в пузырь диффундирует кислород. Существуют разные варианты колокола, рассчитанные на разные ситуации в жизни паука — питание, отдых, размножение, линьку, зимовку.

Яванская веслоногая лягушка в отличие от большинства других лягушек не нуждается в воде для откладки икры. Икрометание происходит на ветке, свисающей над водой. Вместе с икрой, тут же оплодотворяемой самцом, самка выделяет слизистую жидкость, которую взбивает задними ногами в пену. При этом ей помогает и самец. После икрометания самка лепит из слизистой массы комки и обертывает его листьями. Снаружи комка слизь подсыхает и затвердевает, а в его середине, напротив, разжижается. Там создается маленький бассейн, где из икры выводятся головастики. Позже тропический ливень смыкает гнездо с его обитателями в воду, где из головастиков появляются лягушата. У некоторых родственных видов, впрочем, лягушата выводятся еще на ветке, в гнезде.

Интересная, хорошо переведенная и красиво изданная книга, несмотря на сотысячный тираж (учитывая, что сто двадцать лет книг такого рода на эту тему не издавали, сто тысяч — совсем не много!), быстро исчезла с прилавков.

Ю. ФРОЛОВ.



ПРАВИЛЬНО ЛИ ВЫ КОРМИТЕ РЕБЕНКА?

Ваш малыш уже самостоятельно стоит и делает первые шаги, к году у него прорезалось 8 зубов. Обычно в это время ребенка перестают кормить грудью. Казалось бы, его можно перевести на общий стол. Но органы пищеварения у малыша еще не такие, как у взрослых, и кормить его надо по-особому, тем более что организм продолжает бурно расти. Сколько нужно есть ребенку? Какие продукты ему давать? Как их готовить? Рекомендации дает детский врач, член-корреспондент АМН СССР А. В. МАЗУРИН.

Член-корреспондент АМН СССР А. МАЗУРИН.

ОТ ГОДА ДО ТРЕХ

От 1 года до 3-х лет ребенок продолжает интенсивно расти. У него бурно начинает увеличиваться мышечная масса, а относительное количество жировой ткани уменьшается. В первые 18 месяцев его

движения неловки. При ходьбе ноги не сгибаются в коленных суставах, ходит он как бы на ходулях, широко расставляя ноги, не знает «края» (не может предвидеть опасность). Когда вы с ребенком выходите на улицу, у него появляется интерес к сверстникам. На окружающее он активно

реагирует. Обращает внимание его настойчивость. Требуется определенные усилия, чтобы отвлечь малыша от навязчивости задуманного. С каждым месяцем движения становятся более координированными. Если в течение первых 18 месяцев его речь состоит из немногочисленных отрывочных слов, которые произносятся в виде отдельных слогов или сочетания звуков, то после полутора лет он начинает говорить короткими фразами. Обычно от 3-го лица («Миша пошел», «Таня хочет» и т. д.). В 2 года речь становится более разнообразной. Ребенок понимает не только интонацию обращенной к нему речи, но уже постигает смысл сказанного. Но вот приближается начало третьего года и ваш малыш начинает говорить «Я» («Я хочу пойти», «Я делаю»). Наступает так называемый первый период «упрямства», отражающий личное утверждение маленького человека в жизни.

Ребенок к этому времени уже овладевает сложными координированными движениями, которые буквально на глазах становятся все более ловкими. Только пальцы рук еще двигаются медленно и неточно. После года скорость роста малыша замедляется, но быстро усложняется строение органов и различных систем организма. Л. Н. Толстой писал: «От пятилетнего ребенка до меня только шаг, а от новорожденного до пятилетнего страшное расстояние».

В этот период быстро развивается мозг, масса которого за 3 года увеличивается в 3 раза. Полагают, что половина общего развития умственных способностей человека происходит в течение первых 4-х лет жизни.

В то же время здоровье малыша еще очень неустойчиво, он может часто болеть. Особенно легко возникают различные инфекционные заболевания. Не так уж совершенно у ребенка и пищеварение, нередко оно расстраивается, что объясняется не только относительно низкой активностью пищеварительных соков, но и тем, что окончательно не сформировался местный иммунитет. Особо уязвимы органы дыхания и желудочно-кишечный тракт. Бактериальная флора кишечника в этот период остается неустойчивой, и те взаимоотношения кишечной микрофлоры и организма, которые свойственны взрослому человеку, еще не сложились. Поэтому даже небольшие огрехи в соблюдении правил приготовления и хранения пищи могут вызывать кишечные заболевания, нередко с тяжелым течением. В то же время бактериальная флора кишечника все больше оказывает влияние на усвоение пищи и дальнейшее развитие всего желудочно-кишечного тракта. Поэтому питание детей в возрасте от 1 года до 3 лет должно соответствовать и степени зрелости пищеварительного тракта и потребностям его развития и роста.

Все вы, наверное, слышали, что питание должно быть сбалансировано, то есть поступление пищевых веществ должно соответствовать ферментным возможностям организма, а следовательно, и обмену ве-

ществ. Но для детей это еще не все. Детство — «прогрессивная» фаза развития человека — на каждом этапе требует и соответствующего питания. Всякий ребенок еще имеет индивидуальные сроки развития и формирования отдельных органов и систем, их взаимосвязи. Таким образом, «биологические часы» развития, заложенные в наследственности, по-разному «ходят» у каждого человека, с этим нужно считаться.

К сожалению, многообразие индивидуальности не поддается строгому определению, поэтому научные разработки по питанию как бы являются усредненными.

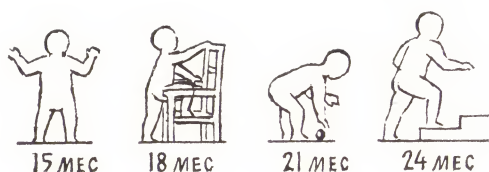
Те «среднеарифметические» рекомендации, которые мы дадим, ближе подходят к условиям детских яслей и детских садов. Для детей же, которые воспитываются дома родителями, бабушками и дедушками, потребности в среднем следует уменьшить на 10%, иначе ребенка можно перекормить. А это так же плохо, как и недостаток питания. Правда, недокормленных детей в нашей стране за долгую работу детским врачом мне видеть не приходилось.

Особенно хотелось бы подчеркнуть, что питание — мощный фактор внешней среды, существенно влияющий на состояние здоровья и в последующие годы. Например, количественный и качественный дефицит (недостаток) белка в рационе ребенка отрицательно сказывается на развитии мозга и эндокринных желез, причем бывает, что подобные неблагоприятные последствия не удастся устранить в дальнейшем. Чрезмерное потребление жиров и белков проявится во взрослом состоянии тучностью, ранним атеросклерозом и гипертонической болезнью со всеми вытекающими отсюда последствиями. К сожалению, когда ребенок растет, родители часто не задумываются о такой перспективе.

ВСЕГО ДОЛЖНО БЫТЬ В МЕРУ

Итак, как правильно кормить малышей в этом возрасте? Пища должна удовлетворять потребность ребенка в основных пищевых ингредиентах (белках, жирах, углеводах), минеральных веществах, витаминах, должна быть вкусной, определенной консистенции, готовить ее нужно по определенным правилам. Внешний вид пищи, ее аромат, сервировка стола, когда вы начинаете кормить своего малыша, должны вызывать аппетит — самый сильный раздражитель желудочной секреции. Для приготовления различных блюд используют только свежие качественные продукты.

От 1 года до 3 лет формируется важнейший акт — жевание, от которого во многом зависит прикус, а следовательно, сохранность зубов, а хорошие зубы — за-



лог предупреждения хронических заболеваний желудка и кишечника. Поэтому пища с каждым полугодием становится все более густой и плотной. Если в первые месяцы она по консистенции похожа на сметану, то с полутора лет — типа пюре, а с 2-х лет ребенку даются уже кусочки разваренных продуктов, а к концу второго года допускается поджаренная пища, правда, в небольшом количестве.

Теперь остановимся конкретно на необходимых составляющих пищи.

Когда ребенок перестает получать легкоусвояемое женское молоко, то свои потребности в белке он удовлетворяет за счет других продуктов, которые усваиваются хуже. Поэтому, несмотря на меньшую скорость роста, в этот период ему требуется столько же белка, сколько и во втором полугодии жизни — 3,5—4,0 г на кг массы в сутки.

Важно, чтобы на 70% это были по-прежнему белки животного происхождения (молоко, мясо, творог, сыр, рыба и др.). Содержание белка в продуктах примерно такое: в коровьем молоке — 3%, в твороге — 10%, в мясе, рыбе — 20%, в твердых сырах — 25—30%. В рационе питания малышей после года должна увеличиваться доля балластных веществ, особенно пектинов — неперевариваемых углеводов, которых много в растительных продуктах. Но нужно, чтобы злаковые (хлеб, крупы) и бобовые (горох, фасоль) сочетались, тогда они обладают большей питательной ценностью, чем по отдельности. Это объясняется тем, что в злаковых (кроме гречневой крупы) относительно мало очень важной для роста аминокислоты (лизина), а в бобовых, наоборот, ее много.

Потребность малыша в жирах обычно соответствует его потребности в белке. По сравнению с детьми первого года жизни жиров нужно меньше, обязательны в рационе так называемые эссенциальные жирные кислоты, которые содержатся в растительных жирах. Поэтому приблизительно 10% от общей потребности в жирах восполняется растительными маслами. Сливочное масло, сметана, сливки — продукты, богатые животными жирами, занимают значительное место в питании. Но важно помнить, что после года у детей исчезает переносимость к чрезмерному количеству жиров. У них чаще наблюдается недостаточное окисление промежуточных веществ при обмене жира, что вызывает рвоту. Поэтому попытки родителей, особенно бабушек, ввести в рацион питания побольше сливок, сметаны, сливочного масла, яиц («чтобы малыш был полным») нередко кончаются плачевно.

Движения ребенка совершенствуются в течение многих лет. Поначалу он ходит, как на ходулях, почти не сгибая ноги. Через некоторое время малыш учится взбираться на стул, поднимать с пола различные предметы. К двум годам он может самостоятельно подниматься по ступенькам. Правильная походка с синхронными марширующими движениями рук складывается обычно к 4—5 годам.

С ростом энергетических затрат малыша увеличивается потребность в углеводах. За их счет покрывается 60% необходимой энергии. В этом возрасте ребенку нужно 15—16 г на кг массы углеводов в сутки. До года, когда ребенок питается в основном молоком, он получает простые, легкоусвояемые углеводы (дисахариды в виде молочного сахара — лактозы). После года ему нужны сложные углеводы — полисахариды (какие конкретно продукты следует включать в рацион, мы скажем ниже). Это объясняется тем, что полисахариды в отличие от моно- и дисахаридов (к ним относится и сахар) меньше нагружают эндокринный аппарат поджелудочной железы, что очень важно для профилактики сахарного диабета. Кроме того, на 2-м году жизни заканчивается прорезывание всех молочных зубов, а сахар — одна из причин кариеса.

ВНИМАНИЕ: ВИТАМИНЫ, МИКРОЭЛЕМЕНТЫ!

От одного года до трех начинает происходить быстрая перестройка трубчатых костей (их волокнистое строение заменяется пластинчато-трабекулярным). Нагрузка при прямохождении, большая подвижность детей стимулируют этот процесс. Поэтому необходимо удовлетворять потребности малыша в минеральных веществах, в особенности в кальции и фосфоре, их нужно в сутки около 1 г. Ребенок может получить это количество за счет продуктов растительного происхождения.

Обычно за счет мяса, овощей и фруктов удовлетворяется его потребность в железе и других микроэлементах (меди, цинке, йоде, марганце, фторе, магнии, молибдене). Только в так называемых бедных биогеохимических провинциях (озерные края) дети этого возраста нуждаются в дополнительных дозах микроэлементов.

Как нужно солить ребенку пищу? В последние годы стало очевидным, что умеренность в потреблении поваренной соли важна для предупреждения в дальнейшем гипертонической болезни. Малыш, не достигший массы тела 25 кг, в среднем нуждается в сутки в 0,2 г поваренной соли на кг массы.

От года до трех малыш очень чувствителен к недостатку витаминов. Их нужно восполнять ежедневно, особенно водорастворимые витамины (С, витамины группы В и другие). При правильно составленном меню, а также при соответствующей кулинарной обработке продуктов это условие обычно выполняется. Потребность в витаминах возрастает при заболеваниях, и тогда

За первые четыре года жизни масса головного мозга ребенка увеличивается примерно в три раза. Для обеспечения такого быстрого роста в рационе питания малыша нужно оптимальное количество белка. Дефицит его, так же как и избыток, может неблагоприятно сказаться на развитии ребенка.

их следует дополнительно вводить в виде медицинских препаратов. Особенно это касается часто болеющих детей.

КАК КОРМИТЬ РЕБЕНКА

Вырастить ребенка непросто, проблемы возникают каждый день. Например, как приучить его к новым блюдам? У малыша появляются вкусовые привычки, попытки дать ему незнакомые продукты нередко оканчиваются неудачей. Поэтому лучше, чтобы все новое давала мать, даже если обычно кормит ребенка другой человек. Кормить ребенка нужно из привычной, по существу, одной и той же посуды — тарелки, ложки. Нельзя в один день менять весь рацион. Привычное для малыша питание он воспринимает как залог безопасности. Поэтому незнакомое блюдо нужно давать сначала в небольшом количестве. Попробуйте через некоторое время дать еще раз то, что ребенку не понравилось. Обычно дети постепенно привыкают к новым блюдам и вскоре съедают порцию полностью. Не заставляйте ребенка съедать все, что вы предложили. Он ест столько, сколько ему нужно. Нетерпеливость, нервозность взрослого при кормлении малыша, как правило, приводят к неудаче. Конечно, нужно приложить максимум усилий, нужна гибкость и твердость, но будьте терпеливы, ведь ваш малыш учится есть самостоятельно постепенно.

И еще два совета: никогда не затягивайте кормление больше, чем на полчаса, и не делите пищу на части, если ребенок все не съедает.



ВОЗРАСТ	СРЕДНЯЯ МАССА МОЗГА, Г	
	МАЛЬЧИКИ	ДЕВОЧКИ
НОВОРОЖДЕННЫЕ	353	347
0-3 мес	435	411
3-6 мес	600	534
6-12 мес	877	726
1-2 года	971	894
2-3 года	1076	1012
3-4 года	1179	1076

После года часто трудно отучить ребенка сосать соску и есть из бутылочки. Обычно это происходит в тех семьях, где малыша во 2-м полугодии жизни не приучили есть из чашки ложечкой. В этих случаях давайте ребенку перед кормлением чашку, как правило, он берет ее в рот. Так малыш постепенно будет привыкать к форме чашки. Если ребенок начинает плохо есть какое-то блюдо, сделайте перерыв на 7—10 дней. Предложите ему иное блюдо, чтобы он забыл «эту кашу», а затем дайте приготовленную из другой крупы. Если ваш малыш не худеет (это покажет только взвешивание, а не ваши предположения) и детский врач не обнаруживает каких-либо признаков заболевания, то упомянутые нами приемы не принесут вреда. В конце концов ребенок привыкнет к новой еде, если родители, повторяем, проявят терпение.

ВАЖНО СОЧЕТАТЬ РАЗНЫЕ ПРОДУКТЫ

Объем пищи, нужной ребенку, значительно колеблется в различных климато-географических зонах. Некоторые народы

КАК РАСХОДУЮТСЯ КАЛОРИИ

Калорийность и состав пищи — это, по существу, главное, от чего зависит рост ребенка. Известно, что для нарастания массы тела только на 1 грамм требуется приблизительно 29,288 кДж, или 7 ккал. Кроме затрат на рост, нужна также энергия на основной обмен веществ, то есть на поддержание жизни в состоянии полного покоя при комнатной температуре. Дополнительно энергия расходуется на активность ребенка

(«мышечная» работа), которая после года резко возрастает. Малыш, как переплывающий мобиле: он постоянно в движении, и вам кажется, что он не устает, хотя при тщательном наблюдении можно заметить, что ребенок часто делает незамеченные остановки. Он не может долго идти без того, чтобы не остановиться или не присесть на корточки. За счет увеличения активности расход энергии ребенка резко изменяется по сравнению

с первым годом жизни, при этом прибавка массы тела уменьшается, основной обмен к полутора годам даже увеличивается, достигая 217,96 кДж/кг (65 ккал/кг), а в последующие месяцы он начинает постепенно снижаться. В среднем же потребность в энергии в возрасте от 1 года до 3 лет составляет 460 кДж, или 110 ккал/кг в сутки. Если сравнить эту цифру с аналогичной для детей, которым 6—12 месяцев, то она меняется мало, но значительно превышает потребность в энергии взрослого человека по отношению к массе тела.

и народности привыкли к небольшому количеству высококалорийной пищи. У других, наоборот: объем большой, но пища бедна калориями. В первые 18 месяцев жизни ребенка ему нужно пищи не более 1200 мл в сутки, а к концу 3-го года — 1500 мл. В каждое кормление (кроме обеда) ребенку дают 250—300 мл, а в обед до 300—400 мл. Для средней полосы Рос-

сии рекомендуется ребенка до полутора лет кормить 5 раз в сутки (2 завтрака, обед, полдник и ужин), а после перехода на 4-разовое питание (завтрак, обед, полдник, ужин). Промежутки между кормлениями могут быть различными. Важно, чтобы ужин был за 1—1,5 часа до сна. При составлении меню нужно правильно сочетать продукты. Если, например, на

ПРИМЕРНЫЙ СУТОЧНЫЙ НАБОР ПРОДУКТОВ (В ГРАММАХ) ДЛЯ ДЕТЕЙ ОТ 1 ГОДА ДО 3-х ЛЕТ (ПО ДАННЫМ ИНСТИТУТА ПИТАНИЯ АМН СССР)

ПРОДУКТЫ	ВОЗРАСТ, ГОДЫ		
	1—1,5	1,5—2	3—4
Молочные			
Молоко, мл	650	650	600
Творог и изделия из него	40	40	40
Сметана и сливки	5	10	10
Сыр	5	5	5
Мясо, рыба, яйца			
Мясо	50	70	100
Рыба	20	25	30
Яйца (масса одного куриного яйца принята за 50 г)	25	25	30
Хлеб, крупы, макаронные изделия, бобовые, сахар			
Хлеб ржаной (орловский, столовый)	10	10	40
Хлеб пшеничный (в том числе булочка «Октябренок»)	45	60	70
Мука пшеничная	5	5	10
Макаронные изделия	5	10	10
Крупы	20	20	20
Крахмал	1,5	1,5	2
Бобовые (горох, фасоль и др.)	—	5	5
Сахар и кондитерские изделия в пересчете на сахар	40	60	60
Жировые продукты			
Жиры животные	15	15	20
Жиры растительные	2	3	5
Картофель и овощи			
Картофель	100	120	150
Овощи	150	200	225
Фрукты	150—200	150—200	150—250
Ягоды	20	20	30
Сухофрукты (преимущественно в зимний и весенний сезон)	—	—	10
Чай	0,1	0,2	0,2
Соль (в зависимости от температуры среды и степени физической нагрузки)	1,5	1,5—2	3—4
Химический состав (округленно)			
Белки	45—50	50—55	60—65
Жиры	45—50	50—55	60—65
Углеводы	155—165	180—190	230—245
Энергетическая ценность:			
кДж	5356—5816	5899—6339	7301—7845
ккал	1280—1390	1410—1515	1745—1875

завтрак дается каша, то на обед и ужин лучше приготовить овощные блюда (картофельное пюре, овощные запеканки и др.). На завтрак проще и быстрее готовить молочные каши или макароны, а на обед — мясные и рыбные блюда с овощами, на ужин — овощные или крупяные блюда, молоко, творог, яйца и т. д.

В рационе питания малыша по-прежнему важное место занимают молочные продукты. Молоко содержит высококачественные белки, жиры, углеводы, легкоусвояемые кальций и фосфор, которые удовлетворяют потребности растущего организма. В суточную норму ребенка можно включить кефир, ряженку, ацидофилин. Очень полезны творог и сыр, они богаты белками и солями кальция и фосфора. Цельное коровье молоко не следует кипятить дважды, это нужно учитывать при приготовлении различных блюд. Сырое молоко добавляют в почти готовые блюда (каши, пюре и др.) и дают вскипеть один раз с уже разваренной крупой и овощами. При кипячении кастрюлю нужно закрыть крышкой, при этом пищу надо периодически помешивать, чтобы не образовалась пенка. После того, как ваш малыш привык к кефиру или ацидофилину, можно давать мягкие сыры нежирных сортов, лучше плавленые или тертые. Одни дети любят цельное молоко, другие, наоборот, кефир или ацидофилин. Нужно не только приспособиться к вкусам малыша, но и посоветоваться с детским врачом, что лучше давать из молочных продуктов. Как мы уже говорили, не стоит увлекаться сливками и сметаной, содержащими большое количество жира.

МЯСО, РЫБА, ЯЙЦА

Мясо, рыба и яйца богаты полноценными белками и экстрактивными веществами. Из различных мясных продуктов малышу нужнее всего говядина, содержащая легкоусвояемое железо. Не следует до 3-х лет давать детям жирные сорта мяса и рыбы (например, осетровые, карп), в них содержатся трудноусвояемые жиры с высокой точкой плавления. Это не значит, что нельзя давать нежирную баранину,

птицу, а вот телятину следует вводить в рацион после 3-х лет.

Если нет свежего мяса, можно использовать и мясные консервы для детского питания. Но нужно помнить, что мясные блюда, особенно фарш, — хорошая питательная среда для микробов. Поэтому мясо не должно длительно храниться, а фарш должен сразу использоваться для приготовления пищи. Рыба по своим питательным свойствам почти равноценна мясу и содержит ценные белки, а рыбий жир — полиненасыщенные жирные кислоты и жирорастворимые витамины. Различные сорта рыб, особенно морские (например, треска, хек), содержат богатый состав микроэлементов (йод, фтор, медь). Морская рыба не только разнообразит питание, но и повышает его качество. К сожалению, часто дети не переносят рыбные продукты: у них усиливаются экзематозные проявления, и особенно это касается черной и красной икры. Ваш малыш в икре не нуждается, хотя вам кажется, что, предлагая подобный деликатес, вы делаете благо.

Мясо и рыбу не следует вымачивать, так как теряется часть белков и минеральных солей.

В рационе питания детей с 2-х лет используют бобовые, богатые белком. Начинают с фасоли, а затем дают зеленый горошек.

Яйца считают эталоном полноценности белка. В то же время нельзя увлекаться и давать ребенку яйца ежедневно. Кстати, детям рекомендуются только куриные яйца. Бывает, что яйца усиливают аллергию (зуд, сыпь), чаще виноват в этом белок, реже желток. Ваш малыш, по существу, в день должен получать только $\frac{1}{2}$ яйца (лучше желток).

В питании детей до 3-х лет в основном используется сливочное масло. Растительное масло также обязательно входит в рацион питания (10% от потребности ребенка в жире). Его не следует подвергать длительной термической обработке, а лучше добавлять в приготовленные блюда. Сливочное масло нужно оберегать от воздействия света и воздуха, держать в закрытой посуде. Его добавляют в готовое блюдо, так как при кипячении разрушаются

НЕМНОГО О ВОСПИТАНИИ. КАК НАУЧИТЬ РЕБЕНКА ОДЕВАТЬСЯ?

Нужно учитывать, что малышу по силам. С 11—12 месяцев приучайте ребенка протягивать ножку для одевания колготок, сапожка, поднимать руку, когда снимаете платье или рубашку. Годовалый ребенок может стянуть с себя колготки, кофточку. Через

два-три месяца он охотно пытается сам раздеваться и одеваться, хотя это еще плохо ему удается. А в полтора года ребенок сам может снимать и надевать колготки, штанишки, расшнуровать ботинки.

С двух лет с помощью

взрослых малыш должен в определенной последовательности снимать и надевать платье, штанишки, рубашку. Приучайте его аккуратно складывать одежду на стул. В 2,5 года он уже может расстегивать и застегивать пуговицы, не только развязывать, но и завязывать шнурки. К трем годам ребенок одевается и раздевается уже самостоятельно, но немного ему можно в этом помочь.



На схеме показано соотношение (в %) основных продуктов в рационе питания и степень измельчения пищи.

витамины и улетучиваются ценные жирные кислоты, а некоторые из них превращаются в насыщенные, менее полезные для организма.

ОВОЩИ И ФРУКТЫ

С каждым полугодием жизни в рационе питания ребенка увеличивается доля овощей и фруктов — основных источников углеводов, минеральных солей и витаминов. Ассортимент овощей и фруктов должен быть разнообразным (картофель, капуста, морковь, репа, тыква, свекла, кабачки, огурцы, яблоки). Зелень (салат, шпинат, щавель, укроп, петрушка и др.) особенно богата минеральными веществами и витаминами. Она также придает пище особый аромат и вкус, тем более что пряности, острые приправы детям давать не следует. На втором году жизни зелень мелко измельчают, а на 3-м году ее можно попробовать давать малоизмельченной.

Овощи нужно вымыть от грязи в проточной воде и очистить ножом. Вымачивать их не следует. Затем овощи заливают подсоленным кипятком так, чтобы их покрывала вода, и варят под крышкой. Капусту опускают в горячую воду по частям, чтобы температура воды не снижалась, и варят до готовности (но ее нельзя переваривать). Еще лучше готовить овощи на пару в кастрюле с двойным дном, тогда солить нужно сами овощи. В любом случае приготовленные овощи надо использовать в течение суток.

Овощи и фрукты богаты различными пектинами, клетчаткой, это улучшает деятельность желудочно-кишечного тракта и состав микрофлоры кишечника. Наблюдение за детьми, которых кормили рафинированными (очищенными) продуктами, со-

держащими много белка, жира и углеводов, показали, что они хуже развиваются, чаще болеют и страдают кишечным дисбактериозом. Нужно много времени, чтобы их перевести на обычное питание, и тогда быстро нормализуется состав бактериальной флоры.

Ассортимент фруктов зависит от времени года. В средней полосе страны больше используют яблоки, причем зеленых сортов — предпочтительны симиренко, антоновка, содержащие много витамина С. При приготовлении киселя, мусса, желе или компота в готовые блюда добавляют заранее отжатый сырой сок из зрелых ягод или фруктов. В компоты из сухих фруктов хорошо тоже добавить сок, например, клюквы, лимона. Если малыши уже научились хорошо жевать, давайте ему ежедневно на завтрак спелое яблоко. Можно и апельсины, если они не вызывают усиления аллергических проявлений.

Обычно детям на 2-м году всю пищу, в том числе и фрукты, дают в тертом виде, а с двух лет фрукты уже режут на мелкие кусочки. Наряду с яблоками дают груши, абрикосы, сливы, персики, ягоды. Сейчас много пишут о пользе фруктовых соков. Безусловно, это так, но лучше давать фрукты в виде пюре, а по возможности — кусочками или целиком (если ребенок хорошо научился разжевывать пищу). Избыточное количество сока часто вызывает метеоризм («пучит живот»), а это нежелательно.

КАШИ И СЛАДОСТИ

Потребность малыша в углеводах в основном покрывается за счет овощей, фруктов и каш. Крупы в питании нужно использовать самые разные: рис, гречку, пшено, кукурузу, овсянку и др. Легче усваивается рис, хуже — пшено. Крупу для каши разваривают в воде (манную — 20 мин., рис, пшено — 60 мин., овсяную и гречневую 1,5 ч., перловую — 2,5 ч.) и только после

этого добавляют молоко, масло кладут в уже снятую с огня кашу. Используют в рационе питания и макароны. Вермишель усваивается хуже, и ее дают с 2-х лет. Количество хлеба зависит от возраста. До полутора лет детям нужно съедать белого хлеба не более 100—150 г в день. Сорта хлеба заменяются по мере роста, черный хлеб, содержащий много балластных веществ и витаминов, дают к обеду, начиная с 2-х лет.

Известно, что пища малыша от года до трех лет слаще, чем пища взрослого человека. В какой-то мере это оправдано, так как в этом возрасте мозг ребенка особенно бурно растет, а интенсивнее всего углеводный обмен происходит в нервной ткани, но злоупотребление сладостями, конфетами (а ведь многие конфеты, помимо сахара, содержат красители и ароматизаторы) для ребенка опасно. К сожалению, некоторые родители и родственники бездумно приносят детям в подарок конфеты. Если ребенок ест много сладкого, то, скорее всего, через какое-то время он станет постоянным пациентом зубного врача, что доставит вам много переживаний и хлопот. Это уже не говоря о том, что малыш может уснуть с конфетой во рту и ее вдохнуть. Шоколад и шоколадные конфеты в большом количестве давать детям нельзя, в них много тонизирующих веществ. Дети возбуждаются и плохо спят. Кроме того, эти продукты нередко усиливают аллергию. И еще раз хочу подчеркнуть, что легкоусвояемые углеводы (сахароза, глюкоза) вызывают быстрое повышение уровня сахара крови, на что реагирует поджелудочная железа. Большая нагрузка на ее секреторный аппарат, вырабатывающий инсулин,

способствует более раннему его истощению и может привести к сахарному диабету.

НЕСКОЛЬКО СОВЕТОВ

Известно, что каждому составу пищи соответствует определенное выделение пищеварительных соков и ферментов. Поскольку у детей первых 3-х лет жизни возможности органов пищеварения еще ограничены, то нельзя резко менять количество и состав пищи. Многие родители забывают об этом, например, в праздничные дни.

Вкус человека складывается с раннего детства и становится, по существу, уже стереотипом во взрослом состоянии. Поэтому, когда вы готовите пищу для малыша, задумайтесь и над его формированием.

В детском возрасте аппетит неустойчив: на него влияют жара и холод, время года, переживания. Малыш даже ежеминутно чувствует ваше настроение. Недомогание и тем более заболевание резко отражается на его аппетите. Поэтому нужно быть весьма терпеливым и продумывать ежедневное меню с учетом времени года, аппетита ребенка. Тем более, что вы уже знаете, что малыш ест лучше, а что хуже.

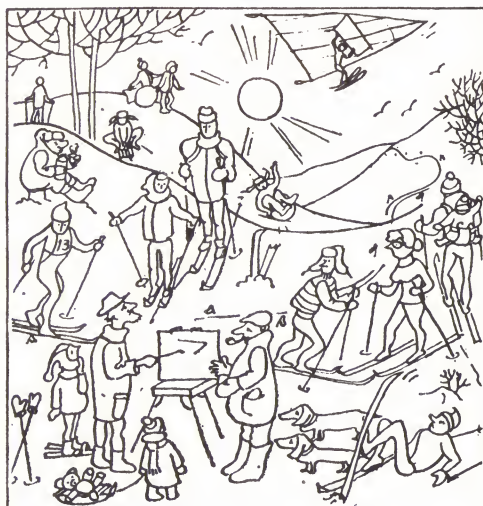
Нельзя забывать о принципе равновесия питания — что дать в обед в зависимости от завтрака, а что на ужин — в зависимости от обеда. Продумывая меню, нужно учитывать состав продуктов. Некоторые из них (молоко, мясо, овощи, фрукты, масло, хлеб, сахар) включаются в рацион ежедневно, другие (яйца, творог, сметана, рыба) даются не каждый день. Однако в течение недели весь набор необходимых продуктов должен быть использован.

НАЙДИТЕ РАЗЛИЧИЯ

Найдите 10 различий между левой и правой картинками.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка наблюдательности и терпения





ПЧЕЛИНАЯ ФЕРМА

И. КОНСТАНТИНОВ.

Недалеко от села Мухури на поляне разошлись во все стороны ряды разноцветных ульев. Это одна из пасек Мухурского государственного хозяйства по разведению пчеломаток серых горных кавказских пчел.

— Эти пчелы известны во всем мире, — рассказывает директор хозяйства Мелентий Георгиевич Берадзе. — Спрос на них велик, и мы за сезон (с мая по август) отправляем 13—14 тысяч пчеломаток по самым разным адресам, в том числе и за рубеж — более чем в сорок стран.

Берадзе объяснил, что у горных пчел очень длинный хоботок — в среднем его длина 7,2 миллиметра. Это дает им возможность брать взяток у растений, нектарники которых глубоко спрятаны в венчиках цветков, и тем самым опылять их. Взять хотя бы красный клевер, хорошо известный медонос. Пчелы других пород едва касаются его пыльцы, а серые кавказские прекрасно его опыляют.

У этих пчел есть и другие ценные свойства. Так, они необычайно работоспособны и предприимчивы в по-

В сотах отыскивают суточные женские личинки и переносят их в искусственные мисочки из воска. Мисочки крепят на деревянных планках, которые затем переносят в улей семьи-воспитательницы.

исках медоносных растений. Они начинают свою работу рано утром и заканчивают поздно вечером. Их можно увидеть на цветах и в туманные, прохладные дни. И даже в плохую, ненастную погоду, когда обычно сбор невелик, в их ульях всегда имеется мед.

Кавказские пчелы миролюбивы и спокойны, обладают завидной плодовитостью и вместе с тем не отличаются склонностью к роению, с ними легче работать пчеловодам.

Матка — глава пчелиной семьи. Только она откладывает яйца, из которых выводятся рабочие пчелы, трутни, новые матки. Без нее семья обречена на гибель. Ведь продолжительность жизни рабочих пчел в летнее время около шести недель. Матки живут значительно больше — один-два года, а иногда и до пяти лет.

У пчел строгий уклад. Они никогда не станут выращивать новую матку, если старая в хорошей форме. Если семья не перенаселена, не собирается родиться, то еще одна продолжательница рода ей не нужна, тем более что матки не терпят конкуренции. Родившись, они обследуют улей и при встрече друг с другом вступают в смертельную схватку. Если же находят маточники, то прогрызают их и жалят развивающуюся там личинку. Но если погибла матка или пчелы прогнали заболевшую, состарившуюся, тогда срочно требуется замена. И пчелы выводят другую матку.

В хозяйстве разводят пчеломаток на основе природной «технологии». Заранее, еще до начала сезона, изготавливают из воска маленькие, диаметром около сантиметра, мисочки. По



Пчелы-воспитательницы надстраивают искусственные мисочки и превращают их в маточники, где личинки растут и окукливаются, и затем становятся матками.

В маленьких металлических клеточках матки дожидаются отправки к постоянному месту жительства, опекаемые пчелиной семейно-хранительницей. Семья ухаживает за матками, кормит их и поит.

20—30 штук их крепят на рейках прививочной рамки, кладут маточное молочко (секрет некоторых желез пчелы), а затем помещают в каждую по одной женской личинке суточного возраста. Когда все готово, прививочную рамку опускают в улей, из которого за сутки до этого пчеловоды вынули матку. Семья в этом случае называется семейно-воспитательницей.

Пчелы сразу же начинают кормить все личинки на прививочной рамке маточным молочком (в нормальных условиях, когда в улье есть матка, личинки получают корм более грубый — мед, пыльцу, и тогда из них выводятся рабочие пчелы). Одновременно семья-воспитательница достраивает восковые мисочки и превращает их в маточники. В конце пятого дня пчелы запечатывают маточники. Корма у личинок внутри достаточно, они продолжают расти и превращаться в куколки.

На десятый день пчеловоды аккуратно срезают маточники с прививочной рамки и переносят по одному в нуклеусы (маленькие ульи для небольших семей), из которых тоже удалили маток.

Через день в нуклеусе рождается новая матка. Она прогрызает восковую колыбель и вылезает из нее. Три дня будущая продолжательница рода набирается сил, а потом вылетает. Недолго длится ее брачное путешествие — от двух до двадцати минут. За это время она встречается с трутнями и возвращается в семью. Матка может совершить еще несколько подобных вылетов, и на этом ее знакомство с миром за-

На дальние расстояния пчелиных маток со свитой пересылают в деревянных или пластмассовых коробочках по почте. Путешествия матки переносят хорошо.



канчивается. Она стала продолжательницей пчелиного рода — из ячеек, которые она начинает откладывать, будут рождаться пчелы. Теперь ее можно отправлять заказчику.

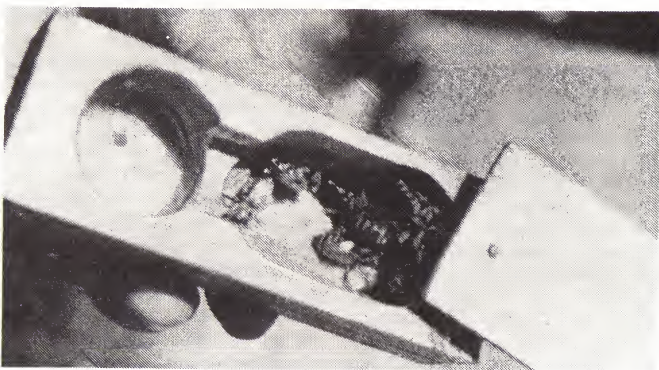
Матку забирают из нуклеуса и вместе с девятью — двенадцатью пчелами готовят к пересылке по почте. Для этого в небольшую деревянную коробочку с маленькими отверстиями для воздуха кладут корм на дорогу — маленький шарик из меда с сахарной пудрой, и посылка с пчелами отправляется в путь. А в нуклеус помещают новый маточник. И все начинается сначала.

В природных условиях при селекционной работе контроль за брачными полетами маток затруднен. Случается также, что их вылету мешает продолжительное ненастье. А неплодные матки, по мнению специалистов, теряют способность спариваться через три не-

дели после рождения. В лабораторных же условиях можно получить плодных маток независимо от погодных условий.

В комнате с большим окном из клеточки выпускают молодую матку, ей дают немного полетать. Затем ее фиксируют на специальном приборе, анестезируют и оплодотворяют, потом вынимают из прибора, если необходимо, метят — крепят на спине крошечный номер из цветной фольги и возвращают в семью. Через день проводят новое осеменение. У матки пропадает интерес к вылетам. У нее созревают яйца, и она начинает их откладывать.

Специалисты считают, что искусственное осеменение дает возможность получить девяносто процентов плодных маток. Они ничем не отличаются от тех, что самостоятельно вылетали на брачное свидание.



ЕЩЕ ОДИН АДРЕС

Сцена напоминала ребус. В углу — высокий черный ящик с торчащим из него никелированным штырем, напоминающим антенну, и над ящиком — поставленный на вершину металлический квадрат размером с газетный лист.

Правее, на маленьком столике, — накрытый пестрым шелковым платком шарообразный предмет величиной с большую тыкву.

На столике побольше, стоящем у самой рампы, окруженном четырьмя золочеными креслами, — кабинетный колокольчик старинной работы.

Ощущение загадочности усилилось, когда на сцене перед сидящими в зале участниками торжественного вечера появились члены президиума — люди весьма, казалось бы, далеких друг от друга сфер деятельности:

Иван Семенович Козловский, народный артист СССР;

Лев Сергеевич Термен, известный изобретатель;

Валерий Константинович Луцкий, ученый секретарь Московского отделения Всесоюзного астрономо-геодезического общества;

Ростислав Николаевич Здобнов, директор Государственного Центрального музея музыкальной культуры имени М. И. Глинки. Как хозяин дома (а вечер проходил в большом зале музея) он взял в руки колокольчик:

— Этот колокольчик принадлежал Михаилу Ивановичу Глинке. Он стоит на столе президиума в дни торжественных мероприятий, на которые собираются друзья нашего музея. Сегодня — один из таких дней. В 1973 году была открыта малая планета № 2205, и автор открытия Людмила Ивановна Черных, сотрудница Крымской обсерватории, назвала ее «Глинка». Недавно из США, из Международного планетного центра, пришло окончательное

подтверждение открытия, и свидетельство о нем сегодня вручается на вечное хранение нашему музею.

— Многие музыканты увлекались астрономией, — сказал, вручая свидетельство, В. К. Луцкий. — Среди них М. М. Ипполитов-Иванов, первый советский ректор Московской консерватории, А. А. Борисьяк, автор учебника виолончельной игры. В свою очередь, многие астрономы известны как даровитые музыканты — член-корреспондент АН СССР М. С. Зверев, доцент МГУ П. Г. Куликовский. А когда у человека много увлечений, то среди них, бывает, соседствуют музыка и астрономия. На наш вечер пришел известный изобретатель Л. С. Термен. Еще будучи студентом, он углубленно занимался астрономическими наблюдениями, открыл комету. А несколько лет спустя изобрел терменвокс, один из первых электронных музыкальных инструментов. В 1922 году Лев Сергеевич демонстрировал его Владимиру Ильичу Ленину. Вот он, этот инструмент. — В. К. Луцкий показал в угол сцены на черном ящике, увенчанный металлическим квадратом. — Он находится сейчас в фондах Музея музыкальной культуры. Рядом с ним вы видите небесный глобус, принадлежавший М. М. Ипполитову-Иванову. Подойдя к нему, В. К. Луцкий сдернул с него платок. — Он хранился у меня дома. Сегодня я передаю его в дар музею.

— Мы достигли небывалых высот в освоении космоса, — продолжил разговор И. С. Козловский. — Но мне хочется, чтобы при этом мы не забывали про то, что звучит в словах песни «Ніч яка місячна, ясна, зоряна...»

Предваряя небольшой концерт, которым закончился вечер, Л. С. Термен встал за терменвокс:

— Я исполню одно из

произведений, которое слушал в моем исполнении Владимир Ильич, — песню Глинки «Жаворонок».

— У артистов тоже бывают открытия, — сказала Людмила Иванова, обладательница Золотой медали 1-го Международного конкурса вокалистов имени Глинки. — Цыганской песни «Коса», которую я вам сейчас представляю, нет в собрании сочинений Михаила Ивановича. Я разыскала ее, готовясь к конкурсу.

Наука и искусство... Много ли в стране домов, где они чувствуют себя одинаково дорогими гостями? Отвечая на этот вопрос, конечно, следует назвать Московский Дом ученых, его «младших братьев» в Ленинграде, Новосибирске... Но разве традиция, утвердив этот список, подвала под ним черту? Нет, разумеется. Какие же еще адреса заслуживают того, чтобы занять в нем столь же почетное место?

Да будет известен тем, кто ратует за сближение науки и искусства, еще один адрес: Москва, ул. Фадеева 4, Государственный Центральный музей музыкальной культуры им. М. И. Глинки.

Событие, о котором было рассказано в этой заметке — далеко не первое и, надо надеяться, не последнее, а лишь самое свежее свидетельство того, какую действенную работу ведет музей, содействуя сближению представителей гуманитарного и точного знания. Те и другие пришли сюда как на свой праздник.

Помнится, как в октябре прошлого года здесь собрались участники 3-й Всесоюзной конференции «Колокола. История и современность» — инженеры-литейщики и музыканты, историки и металловеды, композиторы и искусствоведы, архитекторы и музейные работники, этнографы и литераторы... Та конференция, кажется, была рекордной по числу специальностей, чьих представителей объединил зал.

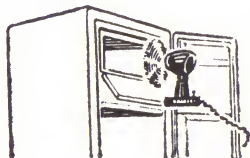
Где будет побит рекорд? Быть может, здесь же, в этом зале?

Ю. ПОБОЖИЙ.

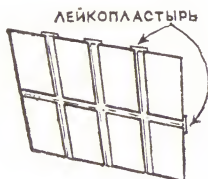
В тех холодильниках, где для разморозки не предусмотрены специальные устройства, процесс можно ускорить, воспользовавшись рекомендацией П. Новоселова из Донецка.

Выключите холодильник и откройте дверцу морозильной камеры.

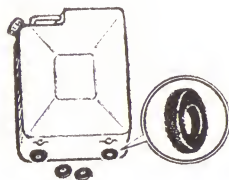
Поток воздуха от настольного вентилятора направьте в открытую морозильную камеру, наледь быстро растает. Еще лучше взять тепло-вентилятор с нагревательным элементом.



Готовые обложки из полиэтилена годятся только для тех книг, которые по формату близки к ученическим тетрадям. В. Павлов из г. Сосновый бор (Ленинградская обл.) оборачивает книги полиэтиленовой пленкой, отрезанной от рулона. Закрепляется пленка точечной сваркой — жалом паяльника или любым разогретым металлическим стержнем.



Складывающийся плакат можно изготовить из стандартных листов чертежной бумаги А4, скрепив листы лейкопластырем так, чтобы между кромками оставался промежуток в полсантиметра. Листы не коробятся, если бумагу накладывать на подготовленные полосы лейкопластыря, а места сгибов проклеивать более тонкой бумагой, например, газетной. Советом поделился Л. Скобов из Кишинева.

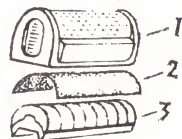


У некоторых алюминиевых канистр ножками служат бугорки, выдавленные в днище. При пользовании бугорки ножки нередко стираются об асфальт или цементный пол гаража, и канистра дает течь. В. Григорьев из г. Дзержинского (Московская обл.) приклеил на бугорки резиновые шайбы клеем «Момент». Канистра стала устойчивее, мяче становится на пол и долго остается целой.

Немало хлопот доставляет хозяйке чистка мельхиоровых или серебряных столовых приборов. В. Русинов из Северодвинска предлагает способ химической чистки. В алюминиевую кастрюлю налейте чистящий состав из расчета: столовая ложка поваренной соли и скорлупа от двух куриных яиц на литр воды. Доведя состав до кипения, опустите туда ложки и вилки, вымытые в горячей воде, на 15 секунд. Чтобы приборы заблестели, промойте их и протрите шерстяной или суконной тканью.



Затупившийся нож электробритвы «Эра-100» можно восстановить. Для этого В. Балдин из г. Кириши (Ленинградская обл.) советует поместить между подвижным ножом (3) и ножом-сеткой (1) полоску шлифовальной бумаги (2). Бритву включают на некоторое время и дают ей поработать вхолостую. Бумагу затем удаляют. Оптимальное время шлифовки нетрудно подобрать опытным путем.



ШКОЛА НАЧИНАЮЩЕГО ПРОГРАММИСТА

ЗАНЯТИЕ ЧЕТЫРНАДЦАТОЕ, заключительное в цикле занятий по Бейсику. Ведет его кандидат технических наук И. ДАНИЛОВ.

Каждый программист знает, что безошибочно ввести новую программу с клавиатуры не намного легче, чем угадать шесть номеров в «Спортлото». Да и что значит «без ошибки»? В соответствии с текстом, написанным на бумаге? Он и сам может содержать ошибки. Могут быть ошибки и в алгоритме задачи. Поэтому, чтобы заставить программу работать, прежде всего необходимо отредактировать ее текст.

Разные версии Бейсика дают многочисленные возможности для такой работы. В некоторых из них, нажимая различные клавиши, можно управлять курсором, подводя его к любому месту текста, и вносить исправления так же, как вы бы сделали это на бумаге. Вы нажимаете клавишу, и обозначенный на ней символ занимает место того, на который в данный момент указывает курсор. Другие версии позволяют заменять в выбранной строке целую последовательность символов.

Самый общий способ редактирования, допускаемый всеми версиями Бейсика, — это замена ошибочной строки другой. Мы уже упоминали об этом приеме. Он прост. Выяснив, в какой строке ошибка, вы набираете эту строку заново, с тем же номером. Так как две строки не могут иметь один и тот же номер, то прежняя будет вытолкнута и освободит место новой. Подобным же образом можно вычеркнуть лишнюю строку, введя вместо нее «пустую», то есть состоящую только из номера. Можно вставить недостающую строку между двумя имеющимися, набрав ее с каким-то промежуточным номером. Именно для того, чтобы создать возможность подобных вставок, рекомендуется при составлении первого варианта программы нумеровать ее строки не последовательными числами, а кратными пяти или десяти.

Кроме того, в Бейсике есть специальные команды, позволяющие обрабатывать целиком весь текст программы или его фрагменты — распечатывать их и стирать, изменять и упорядочивать нумерацию и т. д.

Напомним, что командой Бейсика мы условились называть предписание, в отличие от оператора не имеющее номера. Такие предписания не записываются в память, а выполняются незамедлительно, подобно армейским приказам. Для этого команду нужно набрать буква за буквой и затем нажать клавишу ВК.

Командой LIST на дисплей выводится полный текст программы. Если в такой полноте нет необходимости, то выводимый фрагмент можно указать, приписав к команде LIST одно из таких выражений:

L1 (вывод одной строки с номером L1)

L1—L2 (вывод строк с номерами от L1 до L2)

L1 — (вывод всех строк, начиная с L1)

— L2 (вывод всех строк с начала до L2).

Команду DEL удобно использовать, если нужно стереть сразу несколько строк. Пределы стираемого фрагмента задаются так же, как в команде LIST.

Команда RESEQ (в некоторых версиях она называется RENUM) используется для придания «стройности» программе после того, как в ней были произведены вставки или вычеркивания. Полезно применять ее и в тех случаях, когда возникает необходимость раздвинуть две строки с последовательными номерами, чтобы вставить между ними новую.

Если отдать эту команду без добавочных указаний, то перенумеровке подвергаются все строки программы с начала и до конца. Причем новая начальная строка получает номер 10 и приращение номеров тоже равно 10.

Добавочные указания к команде RESEQ пишутся по такому образцу:

RESEQ L1, L2—L3, M

Это значит, что перенумерованы будут строки, имевшие в старой программе номера с L2 по L3, новая нумерация начнется с L1 и пойдет далее с приращением M.

Каждый из этих дополнительных параметров может отсутствовать. Если опущено число L1, то в качестве нового начального номера выбирается наибольший номер, меньший L2. Если не указано число L2, то нумерация начнется с начала, а если отсутствует L3, то она продолжится до конца программы. Если же не написано приращение M, то оно принимается равным 10.

Естественно, возникает вопрос: как же можно перенумеровывать строки в программе на Бейсике, если она буквально написана всевозможными операторами переходов, где фигурируют номера строк? Не придется ли после каждой перенумерации заново редактировать программу, изменяя адреса переходов?

К счастью, этого делать не надо. Перенумерация по команде RESEQ идет «поумному». Меняются не только номера строк, но и адреса переходов.

...Два тысячелетия назад по предложению Юлия Цезаря был принят календарь, получивший название юлианского и просуществовавший полторы тысячи лет. Некоторые неудобства, связанные с неравенством астрономического года целому числу дней, с течением веков привели к накоплению заметных ошибок. День весеннего равноденствия сдвинулся более чем на неделю. Это весьма не устраивало руководство католической церкви, так как затрудняло определение дня пасхи. Чтобы уменьшить накопление ошибок, папа Григорий XIII в

Надо сказать, что с появлением ЭВМ родилась прямо-таки новая отрасль программирования — «календарология». Мимо программирования «Вечного календаря» — алгоритма, позволяющего определить день недели по заданной дате, — не проходит почти ни один программист, работает ли он на Фортране или на Паскале, на быстродействующей ЕС-1065 или на программируемом микрокалькуляторе.

Будем обстоятельны. Как известно, процесс решения прикладной задачи на ЭВМ подразделяется на несколько основных этапов: постановка задачи; ее математическая формулировка; выбор метода решения; построение алгоритма; составление его блок-схемы; программирование; редактирование и отладка программы; ее эксплуатация.

ло, название месяца, год. Но удобно ли это? Название месяца состоит из многих букв, набирать их довольно долго, да и ошибку сделать ничего не стоит. Проще вместо названия месяца вводить его номер: и символов меньше, и работать при вводе придется только с цифрами.

Теперь о выводе. Желательно, чтобы он был нагляднее. Поэтому выводить результат в числовой форме, наверное, не очень удобно. И правда, представьте себе, что на дисплее появляется: 301219862. Лишь определенная сноровка поможет сообразить, что это означает: 30 декабря 1986 г.—вторник. А почему бы не выводить именно такой текст, уже расшифрованный?

Проясним заранее еще один момент. Должна ли наша программа работать «однократно» (задал дату, получил ответ) или «циклически», когда после одной даты можно ввести следующую, потом еще одну и так далее? Наверное, второй путь предпочтительнее, опять же с точки зрения пользователя. Но тогда встает еще один вопрос: как сообщить машине, что работа по программе окончена? Предусмотрим, что таким финальным сигналом машине будет ввод «нулевой» даты — тройки нулей.

Вот теперь можно приступить к созданию программы по приведенной блок-схеме.

Начнем с «оформительской» части. В первую строку программы поместим с помощью оператора REM ее название. Это позволит нам с одного взгляда определить ее назначение, когда некоторое время спустя при необходимости ею воспользоваться мы станем искать ее в своей библиотеке программ.

Название дней недели и месяцев «запрямчем» в символьные массивы. Опишем их во второй строке. Массив $N \times (11)$ из 12 элементов будет содержать название месяцев, а массив $W \times (6)$ из 7 элементов выделим для хранения названий дней недели.

(Кстати, вас не смущает, что числа в скобках на единицу меньше требующихся? Напомним, что нумерация элементов массивов в Бейсике начинается с нуля!)

В блок-схеме несколько раз встречается функция MOD. Называется она «делением по модулю» и определяется так:

$$\text{MOD}(A, B) = A - B[A/B].$$

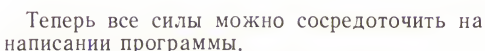
Функции, выполняющей такие действия, в «джентльменском» наборе Бейсика нет. Поэтому опишем ее сами, используя оператор DEF (строка 30). Называться она будет FNF. Не очень благозвучно, но таков уж «стиль» Бейсика.

Теперь пора заполнять массивы $N \times$ и $W \times$. Поясним комментарии, что мы собираемся делать (стр. 40—50), запишем две однотипные тройки операторов для считывания названий дней недели и месяцев в соответствующие массивы.

А откуда их считать? Проще всего из блоков DATA, которые мы поместим в самый конец программы.

Закончив комментарием (стр. 120) «служебную» часть программы, приступим к содержательной ее части.

(Чтобы не утомлять читателя обилием иллюстраций, условимся считать, что пер-



Итак, программист, смелее в бой!

Только не очертя голову. Сначала надо выработать план операции, или, говоря техническим языком, составить «техническое задание». В нем следует предусмотреть максимум удобств для пользователя, ибо программа пишется для него.

Вводить даты можно, например, так: чис-

```

10 REM ВЕЧНЫЙ КАЛЕНДАРЬ
20 DIM N%(11), W%(6)
30 DEF FNM(A,B)=A-B*INT(A/B)
40 REM ЗАПИСЬ НАЗВАНИЙ МЕСЯЦЕВ И ДНЕЙ НЕДЕЛИ
50 REM В МАССИВЫ
60 FOR I=0 TO 11
70 READ N%(I)
80 NEXT I
90 FOR I=0 TO 6
100 READ W%(I)
110 NEXT I
120 REM КОНЕЦ ЗАПИСИ НАЗВАНИЙ
125 PRINT "ДЛЯ ВЫХОДА ИЗ ПРОГРАММЫ ВВЕДИТЕ:0,0,0"
127 PRINT
130 PRINT "ВВЕДИТЕ ДАТУ: ЧИСЛО, МЕСЯЦ,ГОД";
150 INPUT D,M,J
152 IF D=0 GO TO 350
155 REM НАЧАЛО РАСЧЕТА
160 J1=INT(J/100)
170 J2=FNM(J,100)
180 IF M>2 GO TO 260
190 IF J2=0 GO TO 230
200 IF FNM(J2,4)<>0 GO TO 240
210 GO TO 255
230 IF FNM(J1,4)=0 GO TO 255
240 N=2
250 GO TO 270
255 N=1
257 GO TO 270
260 N=0
270 C=INT(365.25*J2)+INT(30.56*M)+N+D+2
280 S=FNM(C,7)
290 REM КОНЕЦ РАСЧЕТА
300 PRINT D;TAB(3);N%(M-1);" ";J;" ГОДА - ";W%(S)
305 PRINT
307 GO TO 130
310 REM ПРИСВОЕНИЕ НАЧАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ
320 DATA ЯНВАРЯ,ФЕВРАЛЯ,МАРТА,АПРЕЛЯ,МАЯ,ИЮНЯ,ИЮЛЯ
330 DATA АВГУСТА,СЕНТЯБРЯ,ОКТАБРЯ,НОЯБРЯ,ДЕКАБРЯ
340 DATA ПОНЕДЕЛЬНИК,ВТОРНИК,СРЕДА,ЧЕТВЕРГ,ПЯТНИЦА,СУББОТА,ВОСКРЕСЕНЬЕ
350 END

```

вый, неотредактированный вариант составляемой нами программы состоит из строк, помеченных в приводимом на этой странице тексте числами, кратными десяти.)

Блок за блоком переводим на язык операторов всю блок-схему.

У иного читателя эта рекомендация вызовет недоверчивую усмешку. Легко следовать ей, если блоки расположены друг за другом. А если ветвление?

Тогда пишем условие, заключенное на блок-схеме в ромб, далее ставим слово THEN или GOTO, а на месте адреса перехода — какое-то условное обозначение. Например, строка 180 в первой редакции будет выглядеть так:

```
180 IF M>2 GO TO A1
```

Вслед за строкой с условным оператором пишем строки, реализующие ветвь «нет» на блок-схеме. Добравшись по ней до точки смыкания ветвей, ставим GOTO и вместо адреса перехода — условное обозначение. В последующих строках располагаем операторы, реализующие ветвь «да»; адрес первой из них указываем после слова THEN или GOTO в условном операторе, по которому происходит программируемое ветвление. Добравшись до точки смыкания ветвей, пишем строки, соответствующие следующим блокам схемы; адрес первой из них указываем вслед за словом GOTO в конце цепочки операторов, выполняющих ветвь «нет».

В какой-либо из ветвей может встретиться еще одно ветвление — мы наблюдаем это и в нашей блок-схеме «Вечного календаря». Не смущаясь такими сложностями, надо продолжать программирование, строго придерживаясь только что сформулированных правил. Всякий раз, дойдя по одной из ветвей до точки их смыкания, необходимо тщательно проследить, запрограммирована ли другая ветвь, и если нет, написать слово GOTO с условным адресом за ним.

При этом могут возникнуть повторы. Так, при буквальном соблюдении высказанных правил мы дважды запрограммируем присваивание $N = 2$. Повторы нетрудно устранить при последующем редактировании. Главная же польза от этих правил в том, что они гарантируют создание пусть не идеальных, но во всяком случае работоспособных программ.

Закончив программирование, нужно проверить, все ли условные адреса переходов заменены конкретными номерами соответствующих строк. Так, метка A1 окажется равной 260.

Может показаться, что рекомендуемый способ перевода блок-схем в программы грешит обилием переходов по оператору GOTO. Повторим: вреден не сам этот оператор, а его бездумное использование. Обойтись же без него в Бейсике нельзя.

Добравшись до конца блок-схемы, мы убедимся, что «код» дня недели вычислен.

Остается красиво оформить результат и вывести его на дисплей. Это делает оператор PRINT, записанный в строке 300. Обратите внимание, что мы выводим не M-й элемент массива названий месяцев (M — номер месяца), а (M-1)-й. Еще раз напомним: нумерация элементов массива начинается у нас с нуля.

Вспомним теперь, что у нас еще нет операторов DATA, где собраны названия дней недели и месяцев. Запишем их в строках 320—340. Названия месяцев стоят в родительном падеже, чтобы пользователь не спотыкался о корявые выражения типа 25 января 1938 г.

Вот теперь можно написать последний оператор: 350 END — он прекратит выполнение программы, когда очередь дойдет до него.

Но работу над программой еще нельзя считать законченной. Просмотрим ее внимательно от начала до конца: нет ли в ней пропусков, опусков?

Оказывается, есть. В ходе программирования расчетной части алгоритма мы учли значения вспомогательного параметра N, равные 2 и 0 (строки 240 и 260), но упустили из виду случай N=1. Исправим эту оплошность добавлением строк 255 и 257.

А где у нас оператор, выполняющий переход на конец программы при вводе нулевой даты? Он тоже отсутствует, и его надо куда-то вставить. Было бы также нелишне сообщить пользователю о таком порядке окончания работы над программой. Оператор, выводящий соответствующее сообщение на дисплей, впишем в программу 125-й строкой. Заметим, что после такой вставки в тексте программы оказались рядом два оператора PRINT. Выводимые ими фразы расположатся на дисплее друг под другом. Их неплохо было бы раздвинуть для удобства чтения. Для этого вписываем 127-й строкой оператор PRINT без всякого последующего текста. Он делает то же самое, что рычаг пишущей машинки, с помощью которого прокручивается валик: текст, выводимый на дисплей далее, начнется строкой ниже, и притом с самого левого края экрана.

В добавочной строке 152 напомним оператор перехода на конечную строку при вводе нулевой даты. Для удобства чтения программы, если кто-то заинтересуется ее текстом, в строке 155 поставим примечание: ниже, мол, начинается вычислительная часть.

Еще недочет: осталось невыполненным требование о «цикличности» работы нашей программы. Чтобы она работала именно так, запишем в строке 307 оператор перехода, который передаст управление начальным операторам программы, выводящим на дисплей инструкцию и предложение продолжить работу. Чтобы отделить текст ответа (строка 300) от текста вопроса (строка 130), прибегнем к уже опробованному приему — выведем на дисплей «пустую» строку (305 PRINT).

Вот на этом работу над программой можно считать законченной. С целью придать ей стройный вид выполним команду

RESEQ, и на дисплее появится окончательный вариант длиной в 41 строку.

Много это или мало? Многовато, если учесть, что все вычисления, необходимые для определения дня недели, можно уместить в десяток строк. Вполне нормально, если вспомнить про наше обещание сделать программу как можно более удобной для пользователя. Ради этого дополнительных строк жалеть никогда не надо.

И еще совет: желая уменьшить вред от оператора GOTO, старайтесь писать программы так, чтобы по возможности исключить передачу управления «наверх». Делайте это только в крайних случаях. А такими, вообще говоря, являются структуры типа «цикл пока». При их записи не обойтись без передачи управления «наверх». Например, наша программа получилась в виде именно такого цикла. Состоит он в вводе даты, вычислении кода дня недели и выводе результата, а выполняется, пока дата не равна нулю: Поэтому нам поневоле пришлось употребить один оператор GOTO, у которого адрес перехода меньше метки самого оператора. Все остальные GOTO передают управление «вниз». Тем самым минимальным образом нарушается стройность программной структуры.

После того, как программа введена в память и отредактирована, нужно запустить ее на счет. Делается это с помощью команды RUN. Набираем ее по буквам и нажимаем клавишу ВК. Интерпретатор тотчас же начинает считывать и выполнять операторы программы в порядке возрастания номеров строк.

По желанию можно запустить программу не с начала. В одних версиях для этого вслед за набором команды RUN до нажатия клавиши ВК нужно набрать номер строки, с которой желательно запустить программу. В других версиях та же цель достигается набором команды GOTO с последующим указанием номера строки.

Упоминание о команде перехода вновь возвращает нас к разговору о работе на компьютере в «непосредственном» режиме, когда строка, набранная без номера, не записывается в память, а немедленно выполняется.

Этот режим часто используется при отладке программ. Дело в том, что после окончания работы программы значения переменных, определенных в ней, сохраняются. Благодаря этому после любого останова можно выводить на дисплей значения «подозрительных» переменных и контролировать таким образом процесс решения.

В этом режиме можно работать с компьютером, как с инженерным калькулятором, ведя оперативные расчеты.

Правда, при проведении подобных манипуляций мы засоряем память компьютера, поскольку она хранит значения всех использованных переменных. Чтобы очистить ее, используют команду CLEAR. После ее выполнения в памяти остается лишь текст программы. Можно уничтожить и его, прибегнув к команде SCR или NEW.

Первая из них употребляется без параметров. Она просто стирает всю информа-

цию в памяти и подготавливает машину к работе с новой программой. Вторая делает то же самое, но дополнительно требует ввода имени, под которым будет числиться новая программа.

Зачем? В частности, ради долговременного хранения текста программы после того, как работа с нею окончена и она должна уступить свое место в оперативной памяти следующей программе. Если текст старой при этом исчезнет бесследно, его придется набирать заново при необходимости воспользоваться им вновь. Не лучше ли поместить его в какую-то компьютерную «кладовую»?

Роль такой «кладовой» в современных персональных компьютерах играют магнитные диски и магнитные ленты. Их называют внешними запоминающими устройствами. О них и пойдет речь далее.

Повторим еще раз определение файла, данное на одном из предыдущих занятий. Файл — это упорядоченный набор записей, рассматриваемый как единое целое.

Файлом является, например, текст программы на Бейсике. Здесь каждая запись — строка программы. Файл может состоять и из данных: либо результатов работы программы, либо исходной информации для нее.

Чтобы перенести во внешнюю память программу, находящуюся в памяти оперативной, следует набрать команду SAVE (сохранить) и далее указать имя, под которым будет числиться на диске или ленте перепишиваемая в виде файла программа. Если ничего после команды SAVE не указывать, то за программой сохранится имя, которое дал ей пользователь перед началом работы по ней.

Мы намеренно опускаем «физическую» часть реализации команды, то есть не говорим, куда будет записана программа. Дело в том, что разные ЭВМ оснащены периферийными устройствами разного типа. Если это диск, то он постоянно «крутится», постоянно в работе. Поэтому для записи программы достаточно одного набора команд. Если же вы имеете дело с кассетным магнитофоном, то нужно сделать дополнительные манипуляции по установке кассеты, включению магнитофона и т. д. Обо всем этом подробно написано в прилагаемом к каждой конкретной ЭВМ руководстве.

«Старую», уже существующую на внешнем устройстве программу вызывают в оперативную память командой OLD (старая), вслед за которой указывают имя программы. Перед ее считыванием оперативная память очищается.

Теперь о файлах данных.

На одном из предыдущих занятий мы приводили пример, касающийся обработки каталога домашней библиотеки. Тогда вопрос хранения каталога, записи и считывания из него информации мы скромно обошли. И неспроста. Эти процессы немалымы без работы с файлами. Файлы данных позволяют накапливать большое количество информации, постоянно хранить ее и обновлять, а также считывать и обрабатывать записи из этих файлов.

Чтобы использовать файлы, в программе нужно предусмотреть специальные операторы. Первым из них всегда является оператор открытия файла. На примере соответствующих строк из приведенных ниже программ мы покажем, какую форму может он иметь.

(Мы говорим «может», потому что в разных версиях Бейсика эти операторы записываются по-разному.)

```
10 OPEN "CAT" FOR INPUT AS FILE #2
20 OPEN "CAT" FOR OUTPUT AS FILE #1
```

Смысл оператора открытия файла поясняется его начальным, ключевым словом OPEN (открыть). Далее стоит имя файла, в нашем примере «CAT» (мы употребили его, поскольку программа написана для работы с каталогом). Следующие два слова показывают цель использования файла. FOR INPUT — предстоит ввод информации из файла в программу. FOR OUTPUT — данные будут выводиться из программы в файл.

Писать эти два слова не обязательно, машина все поймет сама. Если файл существует на внешнем устройстве, то открывается он, очевидно, для считывания, то есть в операторе открытия подразумеваются слова FOR INPUT. Если файла нет, то он будет создан, подразумеваются слова FOR OUTPUT.

Символ, похожий на диет, и выражение, записанное вслед за ним, связывают имя файла на внешнем устройстве с «номером канала», условным числом, под которым файл делается известным программе. Сам «номер» определяется как целая часть выражения. Далее могут стоять необязательные параметры, содержащие «технические» характеристики файла, определяемые возможностями конкретной ЭВМ.

Считывание информации из файла и запись данных в него производится аналогично обычным процессам ввода и вывода. Ввод данных из файла организует оператор, начинающийся со слова INPUT. В нашей программе он выглядит так:

```
60 INPUT #2, B$, C$, D
```

Выражение, стоящее вслед за знаком диет, задает номер канала, связанного с именем файла, а список элементов ввода показывает, каким переменным будут присвоены считанные значения.

Похожим образом организован и вывод в файл.

```
70 PRINT #1, F$, N$, K
```

По выражению, записанному после знака диет, программа определит, из какого файла следует выводить данные, а какие именно данные надо вывести, указывают написанные далее обозначения переменных.

Разобравшись с подобными операциями, займемся вплотную задачей обработки книжного каталога. Посмотрим, как этот каталог создать. Для этого нужно написать небольшую программу, которая позволит выводить информацию в файл. Выглядеть она может так:


```

20 OPEN "CAT" FOR OUTPUT AS FILE #1
30 PRINT "ВВЕДИТЕ ФАМИЛИЮ АВТОРА, НАЗВАНИЕ КНИГИ, КОЛ-ВО ТОМОВ"
40 PRINT "ДЛЯ ОКОНЧАНИЯ ВВОДА НАБЕРИТЕ:ВСЕ,,"
50 INPUT F0,N0,K
60 IF F0="ВСЕ" THEN 90
70 PRINT #1,F0,N0,K
80 GOTO 50
90 CLOSE #1
100 END

```

На ее примере легко заметить принципиальную разницу между файлом и многомерным массивом. Если в массиве все элементы принадлежат к одному типу, то в одном и том же файле могут присутствовать данные разного типа. В нашем примере это строковые значения переменных F \times и N \times (фамилия автора и название книги) и числовое значение переменной K (количество томов).

Кроме того, массив существует только до тех пор, пока машина работает по программе. Элементы его хранятся в оперативной памяти и исчезают, как только мы «выгружаем» программу. Что же касается файла, то он существует автономно от программы. В одной программе его можно создать, в другой использовать.

В нашей программе встретился еще один не описанный ранее оператор: CLOSE (закрыть). Его назначение в том, чтобы «закрыть» файл, отсоединить его от канала и сохранить информацию, записанную в нем, на внешнем носителе.

Продолжим работу с каталогом. Для того чтобы с помощью созданного файла разыскать в каталоге книги одного и того же автора, можно написать такую программу:

```

10 OPEN "CAT" FOR INPUT AS FILE #2
20 PRINT "ВВЕДИТЕ ФАМИЛИЮ АВТОРА"
30 PRINT "или 'КОНЕЦ', ЕСЛИ ВСЕ"
40 INPUT A0
50 IF A0="КОНЕЦ" GOTO 120
60 INPUT #2,B0,C0,D
70 IF END #2 THEN 100
80 IF B0=A0 THEN PRINT B0,C0,D
90 GOTO 60
100 RESTORE #2
110 GOTO 20
120 CLOSE #2
130 END

```

Эта программа не сложнее предыдущей, но в ней мы встречаемся еще с двумя новыми операторами.

```
70 IF END #2 THEN 100
```

Этот оператор по своей структуре подобен условному. По ходу считывания проверяется, встретился ли признак «конец файла» (он заносится автоматически при закрытии файла). Если да, то выполняется оператор, записанный после слова THEN, или происходит переход на указанный вслед за этим словом адрес (вместо THEN можно употреблять слово GOTO). Если нет, то никаких действий процессор не совершает.

```
100 RESTORE #2
```

Этот оператор заставляет компьютер считывать записи с самого начала файла.

Думаем, что из приведенных примеров, читатель понял, что соответствия между каналом и именем файла действуют только в рамках одной программы. В другой программе пользователь может связать с тем же файлом другой канал или, наоборот, связать «старый» канал с новым файлом.

Многообразие версий Бейсика проявляется в целом ряде его характерных черт, описать которые во всем ассортименте вариантов нет ни возможности, ни смысла.

Здесь стоит упомянуть, пожалуй, лишь об одном приеме, выполнимом если не во всех версиях, то в большинстве их.

Речь идет о том, что в одной строке программы допустимо записывать сразу несколько операторов, разделяя их либо двоеточием, либо наклоненной влево чертой (это зависит от конкретной версии).

Такая возможность позволяет не только записывать тексты программ более компактно, но и по-иному интерпретировать условные операторы.

Допустим, в программе есть фрагмент:

```

200 IF A>B THEN X=A+B \ Y=1/(A-B) \ GO TO 220
210 X=B-A \ Y=1/(A+B)

```

Здесь, если условие $A > B$ соблюдено, то выполняются все операторы, стоящие после слова THEN до конца строки. Если не соблюдено, то пропускаются также они все, а не только самый первый из них.

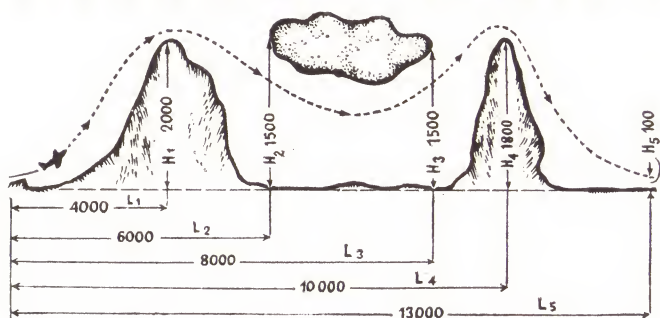
Используя описанную возможность, мы можем ужать недавно составленную нами программу «Вечный календарь» до 28 строк, то есть почти в полтора раза, без всякого ущерба для удобства работы с нею.

Описание Бейсика, которому было уделено несколько занятий «Школы начинающего программиста», не претендует на полноту. Нашей целью было дать начальное представление о Бейсике тем, кто никогда раньше программированием не занимался, и нашим старым читателям, чье знакомство с программированием ограничивалось работой на программируемом калькуляторе. Кроме того, мы постарались показать, как в конкретном языке отражаются основные принципы программирования.

Надеемся, что те из читателей, кто заинтересуется программированием после этих встреч с Бейсиком, смогут без труда освоить его дополнительные возможности, познакомившись со специальной литературой.

Мы же на этом поставим последнюю точку, или, подобно каждому программисту, завершающему набор программы, последний раз нажмем клавишу «Возврат каретки».

УЧЕБНЫЙ ПОЛЕТ



Цель игры — пролететь по заданному маршруту, то есть подняться над горой, поднырнуть под тучу, еще раз подняться над горой, зайти на посадку и приземлиться.

Изменив программу, можно усложнить рельеф местности. Напротив, те, кому маршрут сначала покажется чересчур сложным, смогут приподнять «тучу» повыше или сделать немного ниже «горы».

Самолет занимает исходную позицию на взлетной полосе аэродрома (см. рисунок). Введите программу и рельеф местности в память калькулятора в соответствии с таблицей (внизу). Поставьте переключатель Р—Г в положение Г. Нажмите клавиши В/О, С/П. Самолет начнет разбег и поднимется в воздух.

Переключатель Р—Г — штурвал самолета. Положение Г — самолет устремляется вверх, причем за каждые 500 метров полета траектория самолета отклоняется на 15° вверх от прежнего направления. Положение Р — снижение, причем траектория меняется со скоростью минус 15° за каждые 500 метров полета. Среднее положение переключателя не влияет на траекторию.

Если пилоту удастся с первой же попытки достичь аэродрома назначения и правильно приземлиться, то счет по программе автоматически остановится, и на индикаторе появится угол

между горизонтально аэродрома и посадочной траекторией самолета.

Величина угла в пределах от нуля до тридцати градусов означает, что посадка была успешной. Угол, превышающий тридцать градусов, — признак неудачи. Самолет почти наверняка получил повреждение. Ну, а угол от 70° и более означает верную аварию.

После того, как самолет поднялся в воздух, примерно через двадцать секунд на индикаторе появляются параметры полета. Сначала высота h , затем угол φ и пройденное расстояние S — эти три величины поочередно мерцают на индикаторе. Если числа видны плохо, советуем ослабить внешнее освещение, например, прикрепить на окошечко индикатора шторку так, чтобы тень от нее легла на индикатор.

После того, как все три параметра поочередно промелькнули на индикаторе, в распоряжении пилота остается пять секунд, чтобы отреагировать должным образом. Если и через пять секунд штурвал будет оставаться неподвижным, самолет уже не станет слушаться запоздалой команды, а продолжит полет по прежней траектории. Признаком того, что двигать штурвал уже поздно, является длительная, примерно в три секунды, пауза в мерцаниях индикатора, связанная с вычислением функции $\cos(x)$.

Весь рельеф в виде пар

чисел L_i , H_i хранится в регистрах Р1—РА. Расстояния L_i от точки взлета до каждого препятствия вводятся в РА, Р8, Р6, Р4, Р2, то есть в регистры с четными номерами. Высоты препятствий H_i — в регистры с нечетными номерами: Р9, Р7, Р5, Р3, Р1. Высота «тучи», то есть препятствия, под которыми нужно пролететь, вводится со знаком минус. Для учебной трассы, что изображена на рисунке, координаты будут выглядеть так: Р8 = 6000, Р7 = -1500, Р6 = 8000, Р5 = -1500.

Регистры РВ, РС, РД отведены для хранения текущих данных: угол наклона траектории φ , пройденное по горизонтали расстояние S , высота полета h соответственно.

Освоить управление самолетом не так сложно, как это может показаться с первого взгляда. Однако, на первых порах самолет наверняка будет врезаться и в гору, и в тучу, и в землю или просто пролетать мимо аэродрома. Во всех этих случаях на индикаторе высветится сигнал ошибки ЕГГОГ.

ПРОГРАММА: 00.ИПВ 01.ИПВ 02.1 03.5 04.+ 05.ИПВ 06.FBx 07.— 08.ПВ 09.5 10.7 11.: 12.9 13.0 14.F cos 15.Fx \neq 0 16.20 01.Fx \geq 0 18.24. 19.FO 20.FO 21.FO 22.ПВ 23. \neq 24. \neq 25.F sin 26.FBx 27.F cos 28.5 29.0 30.0 31. \neq 32.FBx 33.X 34.ИПС 35.+ 36.ПП 37.85 38.ПС 39.FO 40.X 41.ИПД 42.+ 43.ПП 44.85 45.ПД 46.Fx \geq 0 47.77 48.ПП 49.91 50.ИПВ 51.ПП 52.91 53.ИПС 54.ПП 55.91 56.КИПО 57.— 58.Fx < 0 59.66 60.ИПО 61.1 62.+ 63.ПО 64.БП 65.00 66.КИПО 67. \uparrow 68. \uparrow 69.Fx² 70.F $\sqrt{\quad}$ 71.: 72.ИПД 73.X 74.— 75.Fx \geq 0 76.78 77.К— 78.ИПО 79.1 80.— 81.Fx=0 82.00 83.ИПВ 84.С/П 85.7 86. F10^x 87.+ 88.FBx 89.— 90.В/О 91. \uparrow 92. \uparrow 93. \uparrow 94. \uparrow 95. \uparrow 96. \uparrow 97.В/О.

С. Чуприн, г. Новосибирск.

пд h	пс S	пв φ	па L_1	п9 H_1	п8 L_2	п7 H_2	п6 L_3	п5 H_3	п4 L_4	п3 H_4	п2 L_5	п1 H_5	п0
0	0	0	4000	2000	6000	-1500	8000	-1500	10000	1800	13000	-100	11

Весной птицы приступают к постройке гнезд, высиживанию и выращиванию птенцов. Ради этого многие из них образуют прочные и постоянные семьи. У других кто-то один из родителей несет все бремя заботы о потомстве. Некоторые же пользуются плодами чужих трудов. Почти 80 видов птиц в гнездовой период становятся полными паразитами. Среди них наиболее знамениты кукушки. Их яйца по окраске на удивление схожи с яйцами будущих приемных родителей, только несколько крупнее. Кукушонок чаще всего проклевывается первым и, будучи старше и больше остальных птенцов, без труда избавляется от них — он перехватывает их порцию корма, так что они гибнут от голода, ворочается и толкается до тех пор, пока не останется в гнезде один.

Взрослые птицы не различают птенцов. Инстинкт заставляет их кормить кукушонка даже после того, как он перерос своих приемных родителей и покинул гнездо. Птицам приходится даже садиться на спину самозванцу, чтобы удобнее было опускать корм в его открытый рот. Кукушонок-слеток покидает гнездо — и следующие за ним события могут представить немалый интерес для любознательного человека.

Найти кукушонка несложно. Тихонько бродя по лесу, надо внимательно присматриваться, прислушиваться и наблюдать за поведением различных взрослых птиц. Слетки сидят обычно на земле или нижних ветвях деревьев и кустарников. Периодически они издают тоненький писк. Родители не выпускают птенцов из поля зрения и при малейшей опасности (например, при вашем приближении) начинают проявлять сильное беспокойство. А если при этом они держат в клюве насекомое, не сомневайтесь — птенец где-то рядом.

Наблюдать за птенцами и их приемными родителями



Пеночка-трещотка и ее приемный птенец.

НЕ ВСПУГНИТЕ КУКУШОНКА

желательно в бинокль, находясь не слишком близко, иначе птицы не осмелятся кормить слетков.

Как узнать, с кем вы встретились? Видовую принадлежность птенцов определить практически невозможно. Самые крупные слетки наших лесных птиц — у дроздов и кукушек. Если же кормящая птица значительно меньше того, кого она кормит, — будьте уверены, перед вами кукушонок.

В лесах нашей страны встречаются 5 видов кукушек. Самые обычные — обыкновенная и глухая — птицы размером с голубя. Окраска сверху серая, снизу белая с поперечными

полосами. Самки иногда бывают рыжими. Питаются различными насекомыми и их личинками, в том числе мохнатыми гусеницами, которых не трогают другие птицы.

Еще три вида кукушек — малая, индийская, ширококрылая — обитают на крайнем юго-востоке СССР, ведут скрытный образ жизни, биология их почти не изучена.

Для опознания приемных родителей полезно иметь при себе определитель, хотя бы «Птицы СССР» (справочник географа и путешественника), В. Е. Флинт, Р. Л. Бёме, Ю. В. Костин, А. А. Кузнецов, М., «Мысль», 1968 год.

РОНИ, ДОЧЬ



И вот это завтра наконец наступило. Рони могла пойти к Бирку.

Она торопливо сунула кусок хлеба в свой кожаный мешок и налила козьего молока в деревянную флягу. Никто не видел, как она сбежала вниз по каменной лестнице. И несколько минут спустя уже стояла у завала.

— Бирк! — крикнула она, боясь, что его там нет.

Никто ей не ответил, за завалом из камней не слышно было ни звука. Рони так огорчилась, что чуть не заплакала. А вдруг он вообще не придет!

Вдруг кто-то дернул ее за волосы. Она даже вскрикнула от испуга. Что ему здесь надо, этому Лысому Перу? Почему он опять рыщет по подземелью и все ей портит?

Но это оказался не Лысый Пер, а Бирк. Он стоял рядом с ней, улыбаясь, и его белые зубы светились в полутьме. А кроме зубов, она ничего не могла разглядеть, так тускло светил ее фонарик.

— Я давно уже жду, — сказал Бирк.

Рони почувствовала, как радость вспыхнула в ней. Подумать только, у нее есть брат, который ее давно ждет!

— А я как долго жду! — сказала она. — С того самого дня, как ты спас меня от тюхов.

Они замолчали, не зная, что сказать друг другу, и долго стояли молча, радуясь, что они вместе.

Потом Бирк поднял свою самодельную свечку и осветил лицо Рони.

— Глаза у тебя по-прежнему черные-черные, — сказал он. — Ты такая же, как была, только чуть бледнее.

Зато Бирк был совсем не такой, каким он ей запомнился. Он очень сильно исхудал, лицо у него как-то вытянулось, а глаза стали огромными.

— Что это с тобой? — воскликнула она.

— Ничего, — ответил Бирк. — Просто мало ел, хотя мне и дают больше еды, чем всем остальным в башне Борки.

Рони не сразу поняла, что он сказал.

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» № 4. 1987 г.

РАЗБОЙНИКА

Художник И. ВИКЛАНД.

— У вас есть, что ли, нечего? Вы не едите досыта?

— У нас давно уже все ходят голодные. Еды почти не осталось. Если весна задержится, мы и вправду отправимся в тартарары, как ты нам не раз желала, помнишь? — спросил он и засмеялся.

— С тех пор много воды утекло, — сказала она, — тогда у меня еще не было брата. А теперь у меня есть брат.

Она развязала кожаный мешок и отдала ему весь хлеб, что принесла.

— Ешь, раз ты голодный.

Бирк издал какой-то странный звук, похожий на тихий крик, схватил хлеб обеими руками и принялся его есть так жадно, словно Рони здесь не было. И съел все до последней крошки. Тогда Рони протянула ему деревянную флягу. Он приник к ней губами и выпил залпом все молоко до последней капли.

Потом он смущенно посмотрел на Рони.

— Ты сама, наверное, есть хочешь?

— Я не голодаю. У нас дома полно еды, — ответила она.

И правда, кладовая Ловисы просто ломилась от продуктов. Великолепный свежий хлеб, козий сыр, масло, яйца, бочонки с солониной, копченые бараньи окорока, висящие на стропилах, лари с мукой, крупами и горохом, кринки с медом, корзинки с лесными орехами и мешки с разными кореньями и пряными травами, которые Ловиса собирала и сушила впрок, что-бы класть в куриный бульон.

— А мы сейчас нищие разбойники, — объяснил Бирк. — До того как мы перебрались к вам в замки, мы тоже держали овец и коз. А теперь у нас остались одни кони, да и тех мы отдали на зиму крестьянам в долине. И правильно сделали, не то мы бы их за эту зиму точно съели. Кроме муки, репы, гороха и селедки, у нас вообще ничего не было. А теперь и эти запасы кончаются. Ну и зима!

Рони снова посмотрела на Бирка, осветив его лицо лучом фонарика. Его гладкие рыжие волосы были подобны шлему из красной меди, горделивая посадка головы, длинная шея, прямые плечи... «Какой у меня красивый брат», — подумала Рони.

— Я не хочу, чтобы ты голодал, — сказала она.

— Нет ничего хуже голода. Я должен был оставить хоть кусок хлеба для Ундисы.

— А я еще достану, — сказала Рони и о чем-то задумалась.

Но Бирк покачал головой.

— Нет, не надо. Я ведь не могу принести Ундисе хлеб, не объяснив ей, откуда он

у меня. А Борка придет в ярость, когда узнает, что ты мне его дала. Да еще, что я стал твоим братом!

Рони вздохнула. Она понимала, что Борка так же ненавидел разбойников Маттиса, как Маттис — разбойников Борки. Как эта вражда мешала ей и Бирку!

— Да, — печально сказала она. — Встречаться мы можем только тайно.

И всю зиму Рони каждое утро приходила в подземелье к Бирку и угощала его тем, что хранилось в кладовой Ловисы.

Признаться, Бирку было неловко принимать ее дары.

— Выходит, я вас обираю, — говорил он.

Но Рони только смеялась в ответ.

— Я ведь дочь разбойника, вот я и беру без спросу! Разбойники вообще берут все без спросу. Это я в конце концов усвоила, — усмехнулась Рони. — Вот и выходит, что я делаю только то, чему меня учат. Так что ешь спокойно.

Всякий раз Рони приносила Бирку еще и по кульку муки и гороху, которые он тайно высыпал в опустевшие лари Ундисы.

«Вот до чего я дошла, — думала Рони. — Спасая разбойников Борки от голодной смерти! Что со мной будет, если Маттис об этом узнает?»

Зато Бирк был так благодарен Рони за ее щедрость!

— Ундиса каждый день удивляется, что в ларях все еще остается немного муки и гороха, и уверяет, что это колдуют друды, — сказал Бирк, как обычно, со смехом.

Теперь он уже выглядел почти как летом, во всяком случае, голодного блеска в глазах у него уже не было. И Рони это радовало.

— Слушай, а может, мать права? — сказал Бирк. — Может, и в самом деле колдуют друды? Потому что ты очень похожа на маленькую друду.

— Но только очень добрую.

— Добрее тебя на свете нет. Сколько раз ты еще спасешь мне жизнь, сестра моя?

— Ровно столько, сколько ты спасешь мою, — сказала Рони. — Просто мы уже не можем друг без друга жить. Я это знаю.

Суровая зима постепенно отступала. Снег начал таять, а когда однажды полуденное солнце стало всерьез припекать, Ловиса велела всем разбойникам раздеться догола и выгнала их во двор, чтобы они вместо мытья покувыркались в снегу. Разбойники стали было ворчать, упираться. Фьёсок уверял, что это вредно для здоровья, но ведь с Ловисой не поспоришь! Надо выгнать

зимний дух из помещений замка, говорила она, даже если какому-нибудь грязнule это и будет стоить жизни. Она выставила всех на снег,—голые орудия и визжащие разбойники покатались по еще заснеженным склонам вниз, к Волчьей Пасти. Они кляли Ловису на чьем свет стоит за жестокость, но терлись исправно, как она велела. Ослушаться ее они не смели.

Только Лысый Пер не стал кататься по снегу.

— Мне все равно скоро умирать,—сказал он.—И я ни за что не стану со своей грязью.

— Тогда ладно,—согласилась Ловиса.—Но перед смертью ты хотя бы подстриг всем волосы и бороды.

Лысый Пер обещал. Ведь он опытный стригальщик, ловко стрижет коз и баранов, а значит, постричь этих крикунов ему ничего не стоит.

— Но учти, свои два последних волоска я подстригать ни за что не стану,—предупредил он.—Охота была мучиться, раз я все равно скоро лягу в землю.

И он погладил свою лысину.

Тогда Маттис обхватил его своими могучими руками и высоко приподнял над землей.

— И не вздумай помирать, понял? Я же ни одного дня не жил без тебя на белом свете... Ты что, решил тайком уйти от меня навсегда? Нет, ты не можешь со мной так поступить, ясно тебе, старый дурень?

— Ладно, малыш, я не буду спешить,—ответил Лысый Пер и довольно улыбнулся.

Весь остаток дня Ловиса стирала во дворе замка грязную одежду разбойников. А они, чтобы чем-то прикрыть наготу, рылись в чулане в сундуках со старым тряпьем, которое еще дедушка Маттиса награбил на лесных дорогах. И как только люди в здоровом уме могли носить такое платье, изумляясь Фьёсок, с отвращением натягивая на себя какую-то красную хламиду. И ему еще, можно сказать, повезло, не в пример Кнотасу или Малышу Клиппу. Тем пришлось довольствоваться юбками и корсажами, потому что когда они вбежали в кладовую, всю мужскую одежду уже успели разобрать. Нельзя сказать, что от этого их настроение улучшилось, зато Маттис и Рони вволю нахохотались.

Весна ворвалась в леса, окружавшие разбойничий замок, как ликующий крик. Снег растаял. Звонкими потоками сбегала вода со всех склонов, прокладывая себе путь к реке. А река бурлила и вскипала белой пеной в водоворотах и пела дикую весеннюю песнь, которая ни на миг не умолкала. Рони слышала ее все время, пока не спала, да и ночью сквозь сон тоже. Долгая ужасная зима миновала. Волчья Пасть давно очистилась от снега, теперь там звенел весенний ручей, и вода его завивалась вокруг конских копыт, когда Маттис и его разбойники в одно прекрасное утро выехали через узкий горный проход. Они пели и свистели на скаку, о-го-го, наконец-то

начинается снова развеселая разбойничья жизнь!

И Рони вернулась наконец в свой лес, по которому так тосковала. Она давно уже рвалась туда посмотреть, что стало с ним после того, как там растаяли снег и лед. Но Маттис был неумолим и не разрешал ей покидать замок. Весенний лес полон опасностей, говорил он, и только в тот день, когда он сам выехал из замка со своими разбойниками, он выпустил дочку на волю.

Как только последняя лошадь скрылась за кустами, Рони тоже помчалась вниз. И тоже пела и свистела, шлепая по холодной воде. А потом побежала. Она бежала и бежала, не останавливаясь и не переводя дыхания, до самого озера.

Бирк пришел первым. Как обещал. Он лежал на теплой скале, вытянувшись во весь рост, и грелся на солнышке. Рони не поняла, спит он или нет, подняла камешек и бросила его в воду, проверить, услышит ли Бирк всплеск. Он услышал, вскочил на ноги и кинулся к ней.

— Я давно тебя жду,—сказал Бирк, и она снова почувствовала, как радость вспыхнула в ней, радость, что у нее есть брат, который ее ждет.

Вокруг шумели деревья. Очертя голову нырнула Рони в весну. Многоголосая весна яростно звенела, и сама Рони была так переполнена этим весенним звоном, что вдруг закричала, как птица, пронзительно и громко, а потом объяснила Бирку:

— Я должна выкрикаться, не то взорвусь! Ты слышишь весну?

Некоторое время они стояли молча и вслушивались в щебет, шорохи, в шелест и всплески, и в пение, наполнявшее их лес.

— Я чувствую, как зима понемногу выходит из меня,—сказала Рони.—Скоро я стану такой легкой-легкой, что смогу полететь.

И тут они услышали топот копыт. Табун диких коней несся от реки вверх по склону, и Рони сорвалась с места.

— Бежим! — крикнула она.— Мне так хочется поймать дикого коня!

И они бежали, продираясь сквозь кустарник, пока не увидели мчащийся табун. Не меньше сотни лошадей с развевающимися гривами и хвостами таким бешеным скоком неслись по лесу, что земля дрожала от топота их копыт.

— Наверно, испугались медведя или волка,—сказал Бирк.—Только страх может их так гнать.

Но Рони помотала головой.

— Они мчатся не со страху, а чтобы вытрясти из себя зиму, всю, до конца. Как только они перебесятся и станут тихонько щипать траву, я поймаю одного из них. Я давно уже мечтаю поймать коня. Пошли, попробуем.

Они отвязали от пояса кожаные ремешки — Бирк тоже завел себе такой,—сделали из них лассо и спрятались за скалой на той лужайке, где обычно паслись кони.

Ожидание не тяготило их.

— Как мне хорошо тут сидеть! — воскликнул Бирк. — А знаешь, почему? Потому что я в самой сердцевине весны.

Рони искоса взглянула на него и тихо сказала:

— Вот за это я тебя и люблю, Бирк, сын Борки.

Так и сидели они в самой сердцевине весны. Слушали, как щелкал дрозд и как куковала кукушка, и звуки эти наполняли весь мир. Новорожденные лисята играли перед своей норкой, в двух шагах от них. Белочки перелетали с одной елки на другую, зайцы прыгали во мху, то и дело исчезая в кустах, а рядом с Бирком и Рони свернулась в клубок гадюка и мирно грелась на солнышке. Они ее не трогали, и она их не трогала. Весна принадлежала всем.

— А вот и они...

И в самом деле, табун выбежал на лужайку. Лошади стали щипать свежую траву. Бирк заметил двух красивых гнедых жеребцов, которые паслись чуть поодаль от табуна.

— Ну, как тебе эти?

Рони кивнула. Подняв свои лассо, они крадучись двинулись к молодым коням.

Те гнедые, которых выбрали для себя Бирк и Рони, были от них уже на расстоянии броска лассо. Ребята молча кивнули друг другу, их ремешки взлетели в воздух, и тут же лес огласился диким ржанием пойманных коней и топотом копыт уносящегося в лес табуна.

Они поймали двух жеребцов, двух диких, совсем еще молодых коней, которые били копытами, становились на дыбы, рвались во все стороны, кусались, одним словом, боролись, как бешеные, чтобы освободиться.

В конце концов их все же удалось привязать к дереву, но Бирк и Рони тут же отскочили, потому что кони так и норовили их лягнуть.

— Надо дать им понять, что мы им ничего плохого не сделаем.

— Да я уж давала им понять, — сказала Рони, — и чуть без пальцев не осталась. Я ему горбушку протянула, а он как цапнет. Представляешь? Вот бы Маттис огорчился, если бы лошадь откусила мне три пальца!

Бирк побледнел.

— Этот хитрюга в самом деле пытался тебя цапнуть, когда ты ему давала хлеб?

— Хитрюга — хорошее имя для коня, — сказала она. — Так я его и назову.

Бирк рассмеялся.

— А теперь придумай имя и для моего коня.

— Твой такой же бешеный, — сказала Рони. — Назови его Дикарь.

— Слышите, кони? — крикнул Бирк. — Теперь мы вам дали имена, вас зовут: тебя — Хитрюга, а тебя — Дикарь. Это значит, что отныне вы наши, хотите вы этого или нет.

Хитрюга и Дикарь этого не хотели, сомнений тут быть не могло. Жеребцы выбились из сил, лишь когда день стал клониться к закату. Они стояли, понуриив головы,

у дерева, лишь изредка оглашая лес печальным, негромким ржанием.

— Они хотят пить, — сказал Бирк. — Напоить их надо, вот что.

Ребята отвязали присмиривших коней, повели к озеру, там сняли с них ремешки и дали им вдоволь напиться.

Кони пили долго. А потом, совсем успокоившись, стояли, не двигаясь, и глядели на Бирка и Рони покорными глазами.

Рони крепко ухватила Хитрюгу за гриву и вскочила ему на спину.

— А теперь пошел, Хитрюга, — скомандовала она, и в тот же миг полетела через его голову прямо в озеро. Когда она вынырнула, то увидела, что Хитрюга и Дикарь голопом мчались к лесной чаще и вскоре скрылись из глаз.

Бирк протянул Рони руку и помог ей выбраться на берег.

— Все ясно, — сказала она. — Сегодня мне больше верхом не ездить.

Бирк рассмеялся.

— Мне тоже!

Наступил вечер. Солнце зашло, сгустились сумерки, те особые весенние сумерки, которые даже под деревьями оставляют отблески дневного света и никогда не превращаются в глухую, темную ночь. В лесу стало тихо.

Казалось, весь лес уснул. Но лес тут же стал медленно пробуждаться, начал жить своей сумеречной жизнью. Все ночные обитатели леса зашевелились. Что-то зашуршало, задвигалось, зашипело и захлопало по мху. Лохматые тюхи прокрадывались между стволами деревьев, черные тролли выглядывали из-за камней, серые гномы выскакивали из своих тайных подземелий и громко фыркали, чтобы напугать всех, кто попадется им на пути. А с высоких гор слетали злобные друды, самые страшные и мстительные из всех существ, населяющих сумеречный лес. Они казались чернее сажи на светлом фоне весеннего неба. Рони увидела их, и они ей решительно не понравились.

— Знаешь, — прошептала Рони, — здесь всякой нечисти куда больше, чем нужно. Я хочу домой, ведь я промокла до нитки, да еще вся в синяках.

— Ну и пусть, что до нитки и в синяках, — ответил ей Бирк. — Зато целый день ты была в самой сердцевине весны.

Рони и Бирк проводили все дни в лесу. Это было их единственной радостью. Но теперь ни она, ни Бирк не могли радоваться весне так беззаботно, как прежде. Война между Маттисом и Боркой делала их жизнь очень тяжелой.

— Даже весну нам испортили. И все из-за этих двух старых упрямых атаманов, у которых нет ни капли ума.

Рони было грустно оттого, что ее Маттис превратился в старого упрямого атамана без капли ума. Ее Маттис, самый лучший из всех, ее гордость! Как могло дойти до того, что всеми своими заботами ей не с кем поделиться, кроме Бирка.

— Не будь ты моим братом, — сказала

она,— я бы просто не знала, что дела ь.

Они сидели у озера, а вокруг них бушевала в своем великолепии весна, но они ее почти не замечали.

— Как все это ужасно,— повторила Рони.— И так у нас с тобой будет всегда, всю жизнь.

Рони захотелось вернуться домой. Из-за двух старых упрямых атаманов они уже не радовались лесу так, как прежде.

В этот день, как и всегда, Рони простилась с Бирком далеко от Волчьей Пасти и от всех дорожек, по которым обычно ездят разбойники. Они знали, каким путем возвращается Маттис, а каким — Борка. И все же они всегда боялись ненароком попасться им на глаза.

Первым ушел Бирк, и Рони долго смотрела ему вслед.

— До завтра-а! — крикнула она и тоже побежала.

Но не домой. Она решила сперва навесить новорожденных лисят. Лисята прыгали и играли так забавно, что глядеть бы на них да глядеть. Но Рони не почувствовала никакой радости. Она повернула назад и вскоре дошла до Волчьей Пасти, которую охраняли в тот день Жозн и Малыш Клипп. Оба они сияли, как медные гроши.

— Беги бегом, Рони,— сказал Жозн.— Дома узнаешь, что случилось.

Сгорая от нетерпения, она отворила дверь большого зала, за которой раздавался громopodobный смех Маттиса, такой веселый, что Рони разом забыла про все свои тревоги. Как только Маттис увидел дочь, он кинулся к ней, подбросил в воздух, стиснул в объятиях, а потом закружился с ней по залу. Казалось, Маттис не помнит себя от радости.

— Рони, детка моя! — счастливо завопил он.— Ты права! Зачем проливать кровь! Теперь Борка в два счета уберется из моего замка!

— Почему? — спросила Рони.

Маттис пальцем указал в угол.

— Ты только взгляни, кого я поймал вот этими руками!

Все двенадцать разбойников, ликуя, носились по залу, подпрыгивали и пританцовывали. Поэтому Рони сперва и не увидела того, что ей показывал отец.

— Поняла, детка моя? Вот теперь я скажу Борке: «Ну как, останешься в замке или уберешься по-хорошему? Хочешь получить своего щенка или, может быть, ты в нем не нуждаешься?»

И тут Рони увидела Бирка. Он лежал в дальнем углу зала, руки и ноги его были связаны, лоб окровавлен, глаза полны отчаяния, а вокруг скакали разбойники Маттиса и кричали, глумились над ним:

— Эй ты, сын Борки, беги домой, тебя ждет папа!..

Рони вскрикнула, и слезы, слезы бешенства брызнули у нее из глаз.

— Не смей!.. Не смей этого делать! — заорала она не своим голосом и принялась колотить Маттиса кулаками.— Не смей этого делать, зверюга!..

Маттис оттолкнул от себя Рони. Он уже не смеялся. Он побледнел от гнева.

— Что это значит, дочь моя!.. Чего я не должен делать? — грозно спросил он.

— Подожди, сейчас я тебе скажу! Разбойничай, сколько влезет. Кради деньги, кради вещи, сколько хочешь, но не смей красть людей, не то... не то я тебе не дочь, понял?

— Людей?.. — спросил Маттис, и голос его нельзя было узнать.— Я поймал эту тварь, этого дохлого щенка, и теперь я смогу очистить от всей борковской мрази замок моих предков. А будешь ты моей дочерью или нет, это уж как тебе угодно, — Я плюю на тебя! Тыфу!.. — закричала Рони в иступлении.

Лысый Пер подошел и стал между ними, потому что он испугался. Никогда еще он не видел у Маттиса такого окаменелого ужасного лица, и страх одолел его.

— Как ты разговариваешь с отцом? — воскликнул он и схватил Рони за руку.

Но она вырвалась.

— Я плюю на тебя,— упрямо выкрикивала она.— Тыфу, тыфу!

Казалось, Маттис и не слышит ее, она словно перестала для него существовать.

— Фьёсок, ступай на стену, к провалу, и скажи, чтобы передали Борке, что я жду его там завтра, как только взойдет солнце,— приказал Маттис тем же страшным голосом.— Будет лучше, если он придет, так и скажи.

Ловиса слушала все это молча. Она нахмурила брови, но не сказала ни слова. Потом она подошла к Бирку, увидела на его лбу кровь, и тогда она взяла глиняный кувшин с целебным отваром, которым промывают раны.

— Не смей прикасаться к этому гаденышу! — рявкнул Маттис.

— Гаденыш он там или не гаденыш, но рану надо промыть,— сказала она и приступила к делу.

Тогда Маттис схватил ее поперек туловища и швырнул через весь зал так, что она непременно врезалась бы в столб, который поддерживал балдахин над кроватью, не подхвати ее вовремя подоспевший Кнотас.

Но такого обращения Ловиса никому не прощала. И так как до Маттиса в этот миг ей было не дотянуться, она влепила Кнотасу такую затрепину, что гул пошел по всему залу. Вот так она отблагодарила его за то, что он не дал ей врезаться в столб.

— Вон отсюда все до единого! — крикнула она.— Чтобы духу вашего тут не было. Проваливайте ко всем чертям. От вас одно только зло... Слышишь, Маттис, и ты убирайся прочь, немедленно!

Маттис бросил на нее мрачный взгляд, от которого у кого хочешь душа уйдет в пятки. Да только не у Ловисы. Она стояла скрестив на груди руки, и невозмутимо глядела, как Маттис выходит из зала, а за ним гуськом плетутся все двенадцать его разбойников. Но на плече Маттис нес связанного Бирка, и грива его медных волос раскачивалась в такт шагов атамана.

— Я плюю на тебя, Маттис! — еще раз успела крикнуть Рони, прежде чем разбойники захлопнули за собой кованую дверь зала.

В этот вечер Маттис не лег спать рядом с Ловисой в их постели, и Ловиса не знала, где он ночует.

Но она всю ночь глаз не сомкнула, потому что слышала, как в отчаянии рыдает ее дитя. Рони не подпускала ее к себе и не хотела, чтобы ее утешали. Это горе Рони должна была пережить сама. Она очень долго не могла заснуть и так люто ненавидела своего отца, что у нее и вправду сжималось сердце. Ненавидеть того, кого ты любил с тех пор, как ты себя помнишь, очень тяжело, поэтому для Рони это была самая страшная ночь в ее жизни.

В конце концов она все же заснула, но вскочила, едва забрезжил рассвет. К восходу солнца ей надо быть на стене, у провала, чтобы своими глазами увидеть все, что там произойдет. Ловиса попыталась удержать Рони дома, но Рони не послушалась, и тогда Ловиса молча пошла за ней.

Маттис и Борка стояли друг против друга по обе стороны пропасти, каждый окруженный своими разбойниками. Ундиса тоже пришла, и Рони еще издали услышала ее крики и проклятия. Она поносила Маттиса на чем свет стоит. Но Маттис тут же решительно положил этому конец.

— Эй, Борка, ты что, не в силах заткнуть глотку своей бабе? — спросил он. — Тебе не вредно послушать, что я скажу.

Рони стала за спиной отца, чтобы он ее не видел. Но сама она и видела, и слышала больше, чем была в силах вынести. Рядом с Маттисом стоял Бирк. Руки и ноги ему развязали, но шею стягивала широкая кожаная петля вроде ошейника, а другой конец ремешка Маттис держал в руке, словно вел на поводке собаку.

— Ты жестокий человек, Маттис, — сказал Борка. — Да к тому же и скверный. Ты хочешь меня отсюда выжить, что ж, это я могу понять... Но поймать моего сына, чтобы принудить меня уйти из замка, это уже подлость, Маттис!..

— Я тебя не спрашиваю, что ты обо мне думаешь, — оборвал его Маттис. — Я хочу знать, когда ты отсюда уберешься?

Борка молчал, он был так зол и подавлен, что слова застревали у него в горле. Он долго стоял молча, потом заставил себя ответить:

— Сперва я должен найти место, где мы все можем надежно укрыться, а на это нужно время. Верни мне сына, и мы уйдем отсюда еще до конца лета, даю тебе слово.

— Хорошо, — сказал Маттис. — Тогда и я даю слово, что верну тебе сына тоже до конца лета.

— Я думал, ты вернешь мне его сейчас, — сказал Борка.

— А я думаю, что сейчас ты его не получишь, — ответил Маттис. — В нашем замке много темных подвалов, так что крыша

над головой у твоего щенка будет. Это я утешаю тебя на случай, если лето будет дождливое.

Рони тихо стонала от своей беспомощности. Вот, оказывается, какую жестокую расправу задумал учинить отец. Если Борка и его люди немедленно не уберутся отсюда на все четыре стороны, то Бирку придется просидеть в подземном склепе до конца лета, но ведь так долго ему там не прожить, это Рони знала, он умрет, и у нее больше не будет брата.

Да и отца, которого она так любила, у нее больше не будет. У нее просто разрывалось сердце от боли. Она хотела наказать Маттиса и за то, что не может больше считать себя его дочерью. Ах, как страстно она желала, чтобы отец страдал сейчас не меньше ее, как горячо мечтала она помешать ему. И вдруг она сообразила, как разрушить его замысел. Однажды она это уже сделала, и тоже в приступе гнева, правда, не в таком безумном, как сейчас. Не помня себя, Рони вдруг разбежалась и прыгнула. Маттис увидел ее, когда она птицей перелетела через пропасть, и закричал. Так кричат дикие звери в минуту смертельной опасности. Кровь застыла в жилах его разбойников, потому что ничего страшнее в жизни своей они не слышали. И потом все они увидели Рони, его дочь Рони, на той стороне пропасти, у их врагов. Ничего более ужасного и представить себе было невозможно, ничего более необъяснимого — тоже.

Впрочем, и для разбойников Борки это было так же необъяснимо. Они глядели на Рони с таким недоумением, словно она не девочка, а вдруг прилетевшая к ним злобная друда.

Борка тоже остолбенел от изумления, однако он тут же совладал с собой. Все разом изменилось. Дочь Маттиса, эта маленькая злобная друда, пришла ему на помощь таким странным образом. Он, правда, не понимал, почему она решила на такой безумный поступок, но, усмехнувшись, молча накинул ей на шею ременную петлю.

А потом крикнул Маттису:

— У нас в башне тоже есть темный подвал. И у твоей дочки будет крыша над головой, если пойдет дождик. Вот и я тебя утешаю, Маттис.

Но разве Маттиса могло что-нибудь утешить? Он стоял, будто смертельно раненный огромный медведь, и качался взад-вперед, как бы пытаясь этим заглушить нестерпимую боль. Рони глядела на него, и слезы текли у нее по щекам. Маттис выпустил из рук ремешок, на котором держал Бирку, но мальчик не шевельнулся, его бледное, без кровинки лицо, выражало отчаяние. Он не сводил глаз с Рони, стоявшей на той стороне провала, и видел, что она плачет.

Ундиса подошла к ней и резко толкнула ее в спину.

— Ревь, реви!.. Я бы тоже ревела, если бы мой отец был таким зверем...

Но Борка грубо оборвал свою жену. Пусть, мол, убирается куда подальше и не лезет не в свои дела.

Хоть Рони и сама назвала Маттиса зверем, но сейчас ей хотелось только одного — утешить отца, ведь она причинила ему такое горе.

И Ловиса хотела помочь Маттису, как всегда, когда он попадал в беду. Она стала рядом с ним, но он даже не заметил этого. Он вообще ничего не замечал. Сейчас он был один на всем белом свете.

Тут Борка крикнул ему:

— Эй, Маттис, вернешь ты мне сына или нет?

Маттис по-прежнему раскачивался взад-вперед и ничего не отвечал.

Тогда Борка заорал изо всех сил:

— Ты вернешь мне сына?

Наконец Маттис очнулся.

— Бери его, — ответил он равнодушно. — Когда захочешь.

— Я хочу сейчас, — сказал Борка. — Не когда кончится лето, а сейчас.

Маттис кивнул.

— Я же сказал, когда захочешь.

Казалось, ему ни до чего теперь не было дела. Но Борка добавил с усмешкой:

— И ты тут же получишь назад свою дочку. Обмен как обмен, это по твоей части, подлец.

— У меня нет дочки, — тихо сказал Маттис.

Ухмылка Борки разом погасла.

— Опомнись, что ты несешь? Что ты еще задумал?

— Говорю, забирай своего сына, — сказал Маттис. — Но мне ты дочку вернуть не можешь. У меня ее нет.

— Зато у меня есть дочь! — крикнула Ловиса так громко, что все вороны взлетели с зубцов крепостной стены. — И моего ребенка я хочу получить назад. Ты понял, Борка? Сейчас!

Она пристально посмотрела на Маттиса и добавила:

— Даже если ее отец потерял разум.

Маттис повернулся и тяжелыми шагами пошел прочь.

Все следующие дни Маттис не появлялся в большом зале замка. И у Волчьей Пасти, когда меняли детей, его тоже не было. Туда пришла Ловиса, чтобы забрать дочь. Ее сопровождали Фьёсок и Жозн, а между ними шел Бирк. Борка со своими разбойниками и Ундиса уже ждали их у Волчьей Пасти, и, едва увидев Ловису, Ундиса, не скрывая своего торжества, злобно закричала:

— А Маттис, небось, стыдится людям на глаза показаться, еще бы, горе-разбойник, который крадет детей...

Ловиса не удостоила ее ответом. Она обняла Рони и хотела ее увести, не сказав никому ни слова. Она много думала о том, почему ее дочь добровольно отдала себя в руки Борки, но только здесь, когда дети встретились, догадалась, наконец, в чем дело.

Рони и Бирк глядели друг на друга так, словно были одни во всем ущелье, да что в ущелье, одни во всем мире. Да, эти двое будут стоять друг за друга до последнего, это всем стало ясно.

И Ундисе тоже, но ей это пришлось не по душе.

— Что тебе до нее?

— Она моя сестра, — ответил Бирк. — И она спасла мне жизнь.

Рони прижалась к Ловисе и заплакала. Но Борка весь покраснел от гнева.

— Неужто мой сын у меня за спиной водится с этой дрянной девчонкой, дочкой наших смертельных врагов?

— Она моя сестра, — снова сказал Бирк и посмотрел на Рони.

— Сестра? — повторила Ундиса, усмехнувшись. — Как бы не так! — Она обняла Бирка за плечи, чтобы поскорее увести его отсюда. — Знаем мы, кем тебе будет эта сестра через несколько лет!

— Убери руки, сам пойду.

Он повернулся и пошел прочь.

— Бирк! — скорее простонала чем крикнула ему вдогонку Рони.

Но он не обернулся, он шел, глядя себе под ноги, и вскоре скрылся за поворотом дороги. Тогда Ловиса попыталась было спросить дочку обо всем, но тщетно.

— Не разговаривай со мной! — резко оборвала ее Рони.

Ловиса оставила ее в покое, и они молча пошли домой.

Лысый Пер ждал Рони в зале и встретил ее так, словно она избежала смертельной опасности.

— Какое счастье, что ты жива! — воскликнул он. — Бедное дитя, как я за тебя тревожился!

Не ответив ему ни слова, Рони направилась к своей кровати, легла и плотно задернула занавески балдахина.

— В нашем замке поселилась беда, — сокрушался Лысый Пер и печально качал головой. А потом, понизив голос, шепнул Ловисе: — Маттис в моей каморке. Он лежит на кровати, уставившись в потолок,



и молчит. Вставать не желает и от еды отказывается. Что с ним делать?

— Да ничего! Проголодается как следует и придет сюда,— ответила Ловиса, но по ней было видно, что и она встревожена.

На четвертый день она пошла в каморку Лысого Пера и сказала Маттису:

— Пойдем обедать. Хватит упрямиться. Все уже сидят за столом и ждут тебя.

В конце концов Маттис все же встал и пошел в зал, мрачный, как туча. Он так осунулся, что его едва можно было узнать. Молча опустил он на скамью и стал есть. Все его разбойники тоже молчали. Никогда еще в этом зале не было так тихо. Рони сидела на своем обычном месте, но Маттис, казалось, ее не видит. Она тоже не смела поднять на него глаза, но все же украдкой бросила в его сторону взгляд и увидела незнакомого Маттиса, совсем не похожего на ее отца, каким она его знала всю жизнь. Да, облик его изменился до неузнаваемости, он был страшен! Ей захотелось высочить из-за стола и убежать, убежать от Маттиса, ото всех и всего, остаться одной. Но в нерешительности она не сдвинулась с места. Она не знала, как ей быть, как справиться со всеми обрушившимися на нее бедами.

— Ну что, сороки, наелись? — с насмешкой спросила Ловиса у молчаливых разбойников, когда кончился обед. Даже она была не в силах вынести этого затянувшегося молчания.

Бормоча что-то невнятное, разбойники дружно встали и все, как один, направились в конюшню, к своим лошадям, которых уже четвертый день не выводили из стойла. Раз их атаман валется в каморке у Лысого Пера и глядит в потолок, то и они не могут выходить на свой разбойничий промысел, что, по их мнению, было весьма досадно, ведь разбойничья пора была сейчас в самом разгаре.

Маттис вышел из зала, так и не проронив ни слова, и больше его никто в этот день не видел.

И Рони тоже убежала из дому. Скорее, скорее в лес! Уже три дня ждала она там Бирка, но он так и не появился. Она не понимала, почему, что они с ним сделали в башне Борки? Может, заперли, чтобы отвести его от леса, разлучить их? Ей было тяжело ждать и не знать, что с ним.

И тут он пришел. Сперва она услышала его свист в ельнике и, не помня себя от радости, кинулась к нему навстречу. Вот он! И он тащил какой-то большой узел.

— Я перебираюсь жить в лес,— сказал он.— Я больше не могу оставаться в башне Борки.

Рони глядела на него с изумлением.

— Почему?

— Я не выношу попреков,— сказал он.— С меня хватит и трех дней ругани.

«Молчание Маттиса хуже любой ругани»,— подумала Рони. И вдруг поняла, что ей надо делать: если жизнь становится невыносимой, ее надо изменить! Бирк не боялся этого, почему бы и ей так не поступить?

— Я тоже уйду из нашего замка,— решительно сказала она.— Да, уйду!

— Я родился в пещере,— сказал Бирк,— и смогу жить в пещере. А ты сможешь?

— С тобой хоть где,— ответила Рони.— А уж в Медвежьей пещере и подавно.

Окрестные горы славятся пещерами, но ни одна из них не походила на Медвежью. Рони давно знала о ней от Маттиса, пожалуй, с тех самых пор, как стала проводить все дни в лесу. Он когда-то сам любил в ней ночевать. Еще мальчишкой. Летом. А по зимам там спят медведи, рассказывал ему тогда Лысый Пер. Поэтому они называли ее Медвежьей пещерой. Ее и теперь так называют, даже если медведи там уже и не живут.

В пещеру эту, расположенную высоко в скальной стене, можно было попасть, только пройдя по узенькому козырьку над пенящейся рекой, и это было очень опасно. Но перед самым входом в пещеру козырек расширялся. На этой площадке можно было сидеть и смотреть, как в сверканье и блеске встает новый день над горами и лесами. Рони уже не раз сидела там. Да, в этой пещере можно жить, это она точно знала.

— Я приду туда вечером,— сказала она.— Застану тебя?

— Конечно,— ответил Бирк.— Я буду тебя ждать.

В тот вечер Ловиса пела Волчью песнь, как пела ее всегда в конце дня, каким бы он ни оказался — счастливым ли или печальным, пела для Рони.

«А ведь я слышу ее в последний раз»,— подумала Рони. И печаль охватила ее. Да, тяжело расставаться с матерью, но еще тяжелее не быть больше дочерью Маттиса. Поэтому ей и надо уйти в лес даже если она уже никогда не услышит Волчьей песни. И уйти надо сейчас же. Как только заснет Ловиса. Рони ждала, лежа в постели, и глядела на огонь. Ловиса беспокойно металась на своей широкой кровати, но наконец все же затихла, и по ее ровному дыханию Рони поняла, что она спит.

Тогда Рони тихо подошла к кровати и долго глядела на спящую мать, освещенную неровным светом догорающего огня в очаге.

«Дорогая моя Ловиса,— думала она,— кто знает, увидимся ли мы еще когда-нибудь».

Волосы Ловисы рассыпались по подушке. Рони пальцем дотронулась до светло-каштановой пряди. В самом ли деле это ее мать? Ведь она во сне выглядит просто девочкой. И у нее совсем измученный вид. Ей, должно быть, очень одиноко лежать без Маттиса в такой широкой кровати. А теперь еще и дочь покидает ее.

— Прости меня,— прошептала Рони.— Я не могу поступить иначе.

Крадучись вышла она из зала и взвалила на плечи свой узел, который еще днем спрятала в чулане. Он был такой тяжелый, что Рони еле его тащила. Поэтому, как только она дошла до Волчьей Пасти, она швырнула его наземь, и узел покати-

ся прямо к ногам Тёге и Тьорма, которые стояли в дозоре. Конечно, теперь Маттису было не до того, чтобы расставлять охрану вокруг замка. Но за это дело с большим усердием взялся Лысый Пер. Тёге вытаращился на Рони, как на привидение.

— Чур меня, чур меня!.. Заклинаю тебя всеми злыми друзьями, скажи, что ты здесь делаешь среди ночи?

— Я уйду из замка, — сказала Рони. — И буду жить в лесу. Передай это Ловисе.

— А чего же ты это сама ей не сказала?

— Она бы меня не отпустила. А я не хочу, чтобы меня задерживали.

— А что твой отец скажет? — спросил Тьорм.

— Мой отец? — повторила Рони. — Разве у меня есть отец?

На прощание она пожала разбойникам руки.

Она спокойно шла по освещенному лунной лесу, между кедрами и соснами, по мху и зарослям черники, мимо болот, с которых тянуло ароматом цветов восковника, мимо бездонных черных бочагов, она перелезала через поваленные ветром замшелые стволы деревьев и шлепала босыми ногами, переходя бурливые ручейки. Она шла к Медвежьей пещере через весь лес и ни разу не сбилась с пути. Она увидела, как на валуне в лунном свете пляшут темные тролли.

Рони невольно вспомнила и Маттиса, и Ловису, и у нее заняло сердце. Она забыла свою боль, как только подошла к концу скалы: там горел костер. Да, на каменной площадке перед пещерой Бирк развел огонь, чтобы Рони не озябла прохладной весенней ночью. Огонь трепетал, освещая все вокруг. Рони заметила его еще издали и вспомнила слова Маттиса, которые он любил повторять: «Где дом, там и огонь».

Но можно сказать и наоборот: «Где огонь, там и дом», — подумала Рони. Отныне Медвежья пещера будет их домом!

Бирк спокойно сидел у костра и жевал жареное мясо. Он нацепил на прутик еще кусочек и протянул его Рони.

— Я давно уже тебя жду, — сказал он. — Поешь, прежде чем петь Волчью песню.

Как только они улеглись, каждый на свою подстилку из еловых ветвей, Рони попыталась спеть для Бирка Волчью песню. Но когда она вспомнила, как ее обычно пела Ловиса для нее и Маттиса в то счастливое время, когда в замке все было еще по-старому, ее охватила такая тоска, что у нее пресекся голос.

Да и Бирк уже почти заснул. Поджидая Рони, он весь день убирал пещеру после медведей, которые проспали там зиму. Потом он принес из лесу сухих дров для костра и свежих еловых ветвей для постелей. Одним словом, целый день он трудился не покладая рук, поэтому его так быстро одолел сон. Но Рони еще не спала.

Она долго лежала с открытыми глазами, и на душе у нее было вовсе не так весело, как она ожидала. Но через вход в пещеру она видела светящееся весеннее небо и слышала, как река гудит там, внизу, в своем каменном русле, и от этого ей стало легче.

«То же самое небо и над нашим замком, — думала она, — и та же река гудит, совсем, как дома»...

И Рони тоже заснула.

Они оба проснулись, когда солнце поднималось над рекой. Огненным шаром выкатывалось оно из густого утреннего тумана и, словно пожар, освещало ближние и дальние леса красным заревом.

— Я так озяб, у меня зуб на зуб не попадает, — сказал Бирк. — Но на рассвете холодней всего, скоро потеплеет. Я тебя утешил?

— Костер был бы лучшим утешением, — сказала Рони.

Она тоже дрожала от холода. Бирк раздул угли, которые все еще тлели под теплой золой. Они уселись у костра и стали есть хлеб, запивая его козьим молоком, которое Рони принесла с собой в деревянной фляге. Когда они допили молоко, Рони сказала:

— Теперь будем пить только воду из родника.

— Да, здесь не растолстеешь, — подхватил Бирк. — Но от этого не умирают.

Они взглянули друг на друга и рассмеялись. Их жизнь в Медвежьей пещере будет нелегкой, но это их нисколько не пугало. Рони уже забыла, что она так тосковала ночью. Они поели и согрелись, к тому же утро выдалось на редкость ясное, и они были свободны, как птицы. Только теперь они это как следует поняли. Все, что их угнетало и давило, осталось позади, и, не сговариваясь, они решили никогда больше об этом не думать и не вспоминать.

— Рони, — сказал Бирк. — Ты понимаешь, как мы свободны? Так свободны, что хочется смеяться!

— Ага, и все это вокруг — наше царство, — сказала Рони. — Никто не может его у нас отнять или прогнать нас отсюда.

Они сидели у огня, пока поднималось солнце, а внизу, у подножия скалы, гудела речка и просыпался лес. Верхушки деревьев чуть дрожали от утреннего ветерка, где-то куковала кукушка, рядом дятел стучал по стволу кедра, а семейство лосей вышло на водопой. Рони и Бирку казалось, что им принадлежит и река, и лес, и все, все, что там живет.

— Заткни уши, Бирк, — сказала вдруг Рони. — Потому что я сейчас закричу. Это будет мой весенний крик!

И она закричала так громко, что эхо прокатилось по всем горам и долам.

— Знаешь, Рони, о чем я сейчас думаю? Надо успеть принести сюда мой арбалет прежде, чем слетятся на твой крик все злые друзья.

— А мне Маттис еще не разрешал брать арбалет, — сказала Рони. — Но если ты дашь мне ножик, я сама сделаю себе лук.



— Ага но только смотри, не потеряй его! Это у нас самая ценная вещь. Без ножа мы в лесу пропадем!

Потом Бирк разложил все свои богатства на скалистой площадке перед входом в пещеру, чтобы показать их Рони: топор, брус, котелок, рыболовные снасти, силки для ловли птиц, стрелы для арбалета и короткое копье — одним словом, самые необходимые предметы для тех, кто живет в лесу.

— А ты, оказывается, знаешь, что лесные жители сами добывают себе еду и за-

щищаются от злобных друид и разных хищников, — сказала Рони.

— Конечно, знаю, — сказал Бирк. — Мы...

Но договорить он не успел, потому что Рони схватила его за руку и с испугом прошептала:

— Т-сс! Там кто-то есть. В пещере!

Затаив дыхание они прислушались. Да, в глубине пещеры действительно что-то шевелилось. Бирк схватил копье. Они стояли, не шелохнувшись, вслушиваясь в непонятные звуки. В пещере явно кто-то ходил, и они испугались, потому что не знали, кто

же это там ходит. Быть может, там при-таились злобные друды? И вдруг они всей стаей, разом, вылетят оттуда и начнут терзать их своими острыми когтями?

— Прочь отсюда, мерзкие твари! — закричал Бирк. — Вылетайте, если не боитесь самого острого копы в этом лесу!

Но никто не вылетел. Зато послышалось злобное шипение.

— Ч-человеки в лес-су с-серых гномов-в-в! Вс-с-се с-с-серые гном-м-мы, кус-с-сай-те и бейте их! Кус-с-сай-те и бейте их!..

Рони прямо зашлась от злости.

— Вон из нашей пещеры! Убирайтесь, серые гномы!.. Проваливайте, не то я вырву все ваши космы!

И тут серые гномы в испуге толпой повалили из пещеры. Они злобно глядели на Рони, щелкали языками и шипели, а она в ответ шипела на них. А когда Бирк пригрозил им копьём, они сломя голову ринулись вниз, цепляясь за выступы отвесной скалы, чтобы не сорваться.

— Дело дрянь! — сказала Рони. — Теперь во всем лесу только и будет разговоров, что про нас с тобой, про то, что мы живем в этой пещере, и каждая злобная друда будет знать, где нас найти.

Но в лесу нельзя бояться, это Рони твердили с детства. И оба они, и Бирк, и она, считали, что тревожиться заранее просто глупо. Поэтому они преспокойно убрали в пещеру все свои припасы, и оружие, и все прочее. Потом сходили за родниковой водой и закинули сеть в реку. На берегу они нашли плоские камни и сложили из них у входа в пещеру настоящий очаг. Только после этого они отправились далеко в лес за можжевельником, чтобы сделать Рони лук.

— Давай сюда нож, — воскликнул Бирк. — Я наточу его в последний раз.

— Нож? — переспросила Рони. — Он у тебя.

Бирк покачал головой.

— Нет, ты его взяла. Где он?..

— Нету у меня ножа, — сказала она. — Ты что, не слышишь? Нету.

— Куда ты его дела?

Рони разозлилась.

— Это ты его куда-то задевал, а не я. Ты последний строгал.

— Нет, ты, — сказал Бирк.

Рони помрачнела и молча принялась искать нож. Она искала везде, и в пещере, и на площадке, и снова в пещере, и снова на площадке. Ножа нигде не было.

Бирк недобро взглянул на Рони.

— Я тебя предупреждал, без ножа мы в лесу пропадем.

— Во-первых, — сказала Рони, — надо было тебе лучше за ним глядеть. А во-вторых, только гады валят с больной головы на здоровую.

Бирк побледнел.

— Ну что, дочь разбойника, верна себе? Чуть что — выпускаешь когти! И я почему-то должен жить вместе с тобой!

— А кто тебе велит, разбойник из шайки Борки! Живи со своим ножом, если су-

меешь его найти... А вообще вали-ка ты ко всем чертям!..

И, громко всхлипнув, она выскочила из пещеры. Бежать, бежать в лес, хоть в тартарары, только не видеть этого гада. Никогда не видеть! И никогда больше не говорить с ним.

Бирк глядел ей вслед и злился все больше и больше.

— Вот-вот, — кричал он, — пусть тебя зацапают там злобные друды, ты с ними одной породы!

Тут взгляд его упал на мох, который подсыхал на солнце. Глупая выдумка Рони! И Бирк со зла раскидал его ногами. Подо мхом лежал нож. Он долго глядел на него, прежде чем поднял. Ведь они так старательно искали его везде, и во мху, к слову сказать, тоже. Как же нож оказался здесь, и по чьей вине?

В том, что они натаскали на площадку этот дурацкий мох, виновата была Рони. Это ее затея. Да и вообще она какая-то чокнутая, упрямая, как осел. Вот пусть теперь побродит по лесу, пока не одумается.

Бирк методично точил нож, пока он снова не стал острым. Потом несколько раз подкинул его на ладошке и почувствовал, как надежно и удобно лежит он в руке. Отличный нож, который к тому же и не пропал. Зато злость у Бирка пропала, исчезла за то время, что он возился с ножом. Теперь все в порядке. Нож есть. Вот только Рони нету. Неужели поэтому у него так ноет в груди? «Живи со своим ножом!» — вот что она ему крикнула. И злость вспыхнула в нем с новой силой... А собственно говоря, где она собирается жить в лесу? Конечно, его это не касается. Она может бегать где ей заблагорассудится... И если она не вернется, причем скоро, пусть пеняет на себя. Да он ее теперь просто не пустит в Медвежью пещеру. Ни за что! И ему захотелось немедленно ей это сказать. Но не станет же он из-за нее бегать по лесу, как сумасшедший. Конечно, она скоро вернется и будет просить, чтобы он пустил ее назад, и вот тогда он ей скажет: «Раньше надо было приходить, теперь поздно. Вот так!!!»

Эту фразу он произнес вслух, чтобы услышать, как она звучит, и испугался. Разве можно говорить так жестко со своей сестрой! Правда, она сама этого хотела. Он, что ли, выгнал ее?

Он видел, что с реки начал подниматься туман. И вспомнил, как однажды боролся из-за Рони с подземными духами, которые приманили ее своим пением. Она так сурово обошлась с ним тогда, даже укусила в щеку! У него так и остался небольшой шрам. Но до чего же она ему все-таки нравится! Да, она понравилась ему с первого взгляда. Но Рони этого не знала. Он никогда ей этого не говорил. А теперь уже поздно. Теперь ему придется жить одному в этой пещере. Со своим ножом... И как только она могла сказать ему такие злые слова. Он, не задумываясь, швырнул бы этот злополучный нож в реку, только бы

Рони вернулась, теперь он это хорошо понимал.

Будь что будет, он не в силах больше ждать ее. Он должен бежать за ней в лес. И во что бы то ни стало найти Рони.

Бирк бежал так долго, что у него перехватило дыхание. Он искал ее на всех тропинках и во всех местах, где она, как ему казалось, могла бы скрываться. Он выкрикивал ее имя так громко, что пугался звука своего голоса.

Весенний вечер был прекрасен, как чудо, но Бирк не заметил его красоты. Он не ощущал благоухания трав и листьев, не слышал, что поют птицы, не видел цветов на полянках, и чувствовал только, что его сердце сжимается от горя.

И тут он услышал, что где-то далеко заржала лошадь. Будто в смертельном страхе. Он побежал в ту сторону, а ржание звучало все громче, все отчаяннее. Наконец, он увидел ржущую лошадь посреди маленькой полянки, окруженной елями, из рваной раны на ее шее струилась кровь. Кобыла испугалась Бирка, он это заметил, но не убежала, а только закричала еще отчаянней, словно прося у него и помощи, и защиты.

— Бедняга,— сказал Бирк.— Кто это тебя так?..

И тут появилась Рони. Она выбежала из ельника и понеслась навстречу Бирку. Слезы текли по ее щекам.

— Ты видел медведя? — крикнула она.— Ой, Бирк, он задрал ее жеребеночка, он убил его!

И хотя Рони горько плакала, Бирк не помнил себя от радости. Рони жива, невредима, ее не тронул медведь. Какое счастье! Ни злые друды, ни Маттис не отняли ее у него.

Рони стояла возле кобылы и глядела, как из раны на ее шее течет кровь. И вдруг голос Ловисы как бы заговорил в ней, она разом поняла, что нужно делать.

— Белый мох! Принеси его поскорее, не то она изойдет кровью! — крикнула Рони Бирку.

И Бирк побежал. А пока его не было, Рони обнимала кобылью голову и шептала ей в ухо, как умела, ласковые слова. И кобыла стояла, не двигаясь, словно понимала их.

Бирк вернулся и принес большую охапку белого мха. Они вместе приложили белый мох к ее ране и увидели, что он тут же намок от крови. Тогда они положили сверху еще слой и закрепили его, как смогли, своими ремешками. Кобыла покорно стояла и не мешала им, она, видно, понимала, что ее лечат. А вот лохматый тюх, который выглядывал из-за ближайшей ели, этого не понимал.

— Зачемханцы выханцы такханцы делаютчаны? — мрачно спросил он.

Рони и Бирк обрадовались, увидев лохматого тюха, потому что это означало, что медведь ушел. Ведь медведи и волки боятся лесной нечисти.

— Жеребеночканцы,— проговорил лохматый тюх,— большеханцы неханцы прыгаетханцы.— Нетуханцы егоханцы.

— Это мы знаем,— печально ответила Рони.

Всю ночь они не отходили от кобылы, почти не спали и ооченели, но даже не замечали этого. Они сидели рядышком под густой елью. И говорили о чем угодно, но только не о ссоре. Словно они о ней забыли.

После полуночи они сменили мох на ране, потом немножко поспали и проснулись, когда стало светать.

— Гляди, рана уже не кровоточит. Мох сухой,— сказала Рони.

Они отправились к своей пещере, ведя за собой кобылу. Ведь нельзя же было оставить ее одну. Каждый шаг давался бедняге с мучением, но все же она охотно шла.

Неподалеку от пещеры был родничок и вился между корнями елей и берез. Там они обычно брали воду. И теперь привели туда кобылу.

— Пей,— сказала Рони,— чтоб у тебя новая кровь прибывала.

Кобыла долго и жадно пила. Потом Бирк привязал ее к дереву.

И тут Рони увидела, что из сосков кобылы капает молоко.

— Это молоко для твоего жеребенка, но теперь ты можешь его нам отдать.

Рони побежала в пещеру и вернулась с деревянной миской.

И она подоила кобылу. Набралась полная миска молока. Для кобылы было большим облегчением, что ее набрякшее вымя опустело. А Бирк очень любил молоко.

— Теперь у нас появилось домашнее животное,— сказал он.— Лошади надо дать имя. Как бы ее назвать?

— Давай назовем ее Лита,— предложила Рони, не задумываясь.— У Маттиса в детстве была кобыла, которую так и звали — Лита.

Пить свежее молоко, да еще охлажденное в роднике, что может быть лучше. Они сидели на площадке перед входом в пещеру, ели хлеб, запивали его молоком и глядели, как всходит солнце.

— Жаль только, что у нас нет ножа,— сказала вдруг Рони.

И тогда Бирк вынул нож из своего кармана и протянул ей.

— Я нашел его,— сказал Бирк.— Он лежал себе под мхом и тихонько ждал, пока мы ссорились.

Рони долго сидела молча, потом сказала:

— Знаешь, о чем я думаю? О том, как легко все разрушить, и из-за чепухи...

— Вот и давай теперь остерегаться чепухи...— сказал Бирк.— А знаешь, о чем я думаю? О том, что ты мне дороже, чем тысяча ножей!

Рони поглядела на него и улыбнулась.

— Ты что, обалдел?

Так Ловиса говорила иногда Маттису.

*Перевела со шведского и подготовила
журнальный вариант Л. ЛУНГИНА.*

(Окончание следует.)

ВОЗНАГРАЖДЕННЫЙ ТРУД

Большим другом нашего журнала был Яков Борисович Эстрин, гроссмейстер ИКЧФ (сокращение от английских слов «Международная федерация игры в шахматы по переписке»), международный мастер в очной игре. С глубоким прискорбием приходится писать «был», так как коварная болезнь 2 февраля с. г. остановила часы его жизни. Яков Борисович снискал себе славу видного теоретика, знатока дебютов. Его перу принадлежат немало книг и, в частности, такой труд, как «Курс дебютов» (совместно с В. Н. Пановым), монографии «Защита Грюнфельда» (в соавторстве с М. М. Ботвинником) и «Защита двух коней». Но он был не только теоретиком, но и сильным практическим игроком, добивавшимся значительных спортивных успехов, главный среди которых — завоевание титула чемпиона мира в игре по переписке (1975—1980 гг.). Много сил отдавал Я. Б. Эстрин педагогической и организаторской деятельности, пропаганде шахмат. Он был инициатором и организатором нескольких международных турниров «Дубна», проводившихся на приз журнала «Наука и жизнь».

В творческом наследии Эстрина ряд отличных партий, которые вошли в сокровищницу шахматного искусства. «Многие шахматисты,— писал он,— тратят немало времени в кабинетной тиши на то, чтобы найти в том или ином варианте важное усиление, которое поколебало бы установившуюся оценку. Это очень непросто, требует напряженной кропотливой работы, и если шахматист достигает цели, то его труд вознаграждается прежде всего победой в предстоящей практической партии».

Предлагаем вниманию любителей шахмат несколько партий, победа в которых стала заслуженной наградой Якову Борисовичу Эстрину за творческий труд.

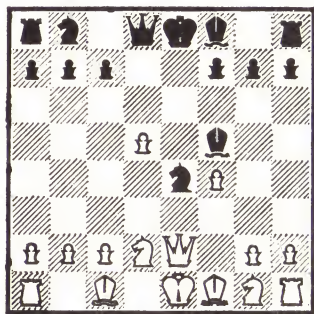
П. Керес — Я. Эстрин
(Московский Дом пионеров, сеанс одновременной игры. 1941 г.)

Контргамбит Фалькбеера

- | | |
|---|--------|
| 1. e2—e4 | e7—e5 |
| 2. f2—f4 | d7—d5 |
| 3. e4 : d5 | e5—e4 |
| Продвижением пешки, главная цель которого — затруднить развитие белых фигур, начинается контргамбит Фалькбеера. | |
| 4. d2—d3 | Kg8—f6 |
| 5. Kb1—d2 | ... |

Этот ход — «изобретение» самого Кереса, который был большим знатоком данного дебюта и с успехом применял свою систему на практике. Тем интереснее представляются события, развернувшиеся в этой встрече: неизвестный шахматист, школьник, вступил в спор с одним из сильнейших гроссмейстеров мира, выдающимся теоретиком.

- | | |
|------------|----------|
| 5. ... | Cc8—f5 |
| 6. d3 : e4 | Kf6 : e4 |
| 7. Фd1—e2 | ... |



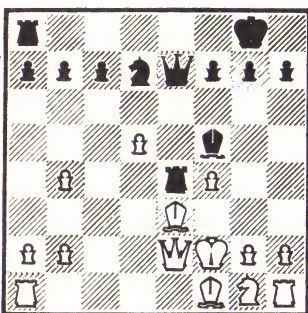
«Долгое время,— пишет Эстрин,— теория оценивала позицию на диаграмме к выгоде белых. Действительно, продолжение 7... Ф : d5? ведет после 8. g4! к потере фигуры, а в случае 7... Фе7 8. Kf3 (но не 8. g4? из-за 8... Фh4+ 9. Kpd1 Ф : g4 с преимуществом у черных) у белых явно лучшие шансы. Еще будучи школьником, я обратил внимание на эту позицию и решил испытать интересную и неожиданную жертву фигуры 7... Сb4!?, дающую черным сильную

атаку. Случай представился быстро. Гроссмейстер Керес проводил весной 1941 года в Московском Доме пионеров сеанс одновременной игры, и я получил возможность испытать результаты своих исследований».

- | | |
|----------|----------|
| 7. ... | Cf8—b4!? |
| 8. c2—c3 | 0—0 |

Жертвуя фигуру, черные стремятся захватить инициативу и развить атаку.

- | | |
|-------------|----------|
| 9. Kd2 : e4 | Lf8—e8 |
| 10. c3 : b4 | Lе8 : e4 |
| 11. Cc1—e3 | Фd8—e7 |
| 12. Kpe1—f2 | Kb8—d7 |



И хотя у белых лишняя фигура, им нелегко защищаться, ведь король их лишился рокировки, ферзь под связкой, фигуры королевского фланга неразвиты, в то время как все силы черных участвуют в атаке.

- | | |
|------------|-----|
| 13. La1—e1 | ... |
|------------|-----|

В случае 13. Фh5 у черных после 13... g6 14. Фg5 Л : e3 15. Ф : e7 Л : e7 остается преимущество; правильная защита — 13. Фd2 Ле8 14. Cd4 Kf6 и теперь 15. Kf3, что позволяет сохранить белым материальный перевес.

- | | |
|-----------|--------|
| 13. ... | Kd7—f6 |
| 14. h2—h3 | ... |

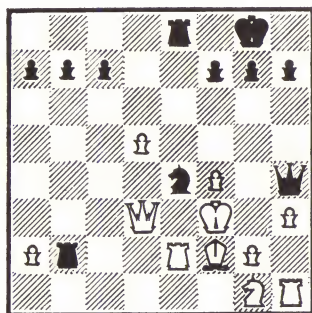
Защищаясь от угрозы 14... Kg4+.

- | | |
|------------|----------|
| 14. ... | La8—e8 |
| 15. Фе2—d2 | Le4 : b4 |

Именно так, а не 15... К : d5?, на что последовало бы 16. Сс5! Теперь же освобожден пункт e4 и вторжение туда черного коня не предотвратить.

- | | |
|--------------|-----------|
| 16. Cf1—d3 | Cf5 : d3 |
| 17. Фd2 : d3 | Lb4 : b2+ |
| 18. Le1—e2 | ... |

На любой другой ответ последовало бы 18... Л: а2, и нет защиты от 19... Ла3.
18. ... Кf6—e4+
19. Kpf2—f3 Фe7—h4
20. Ce3—f2 ...



Грозил мат на g3. Чтобы избежать его, следовало отдать ферзя за ладью и коня: 20. Ф: e4 Л: e4 21. Л: b2 Фe7 — и, хотя у белых достаточный эквивалент за ферзя, инициатива на стороне черных. Ход, сделанный в партии, позволяет черным завершить борьбу красивой комбинацией.

20. ... Фh4 : f2+
21. Лe2 : f2 Лb2 : f2+
22. Kpf3—g4 ...

Если 22. Kpe3?, то 22... Кс5+ 23. Кр: f2 К: d3+ 24. Kpf3 Лe1 и черные легко выигрывают.

22. ... Лf2 : g2+
23. Kpg4—h4 Лg2—g6

С угрозой 24... Лh6+ 25. Kpg4 Кf2+.

24. Лh1—h2 ...

Белые защитили пункт f2, но партию спасти уже невозможно. Выигрывали черные и после 24. Фb5 c6 25. dc bc 26. Фа5 f5! 27. Ф: f5 Лf6.

24. ... f7—f5!
25. Фd3—f3 Лg6—h6+
26. Фf3—h5 Лh6 : h5+
27. Kph4 : h5 Ле8—d8.

Белые сдались.

Интересно, что почти 10 лет спустя Керес высказал сомнение по поводу корректности жертвы фигуры, предложенной Эстриным (7... Сb4), приводя в доказательство такой вариант: 8. Фb5+ (вместо 8. c3, как было в партии) 8... Кс6 9. c3. «Для черных не видно теперь никакой возможности, — писал

Керес, — спасти все свои повисшие фигуры». Но Эстрин (тогда уже мастер по шахматам) в своей ответной статье (полемика велась на страницах журнала «Шахматы в СССР») привел подробный анализ, убедительно опровергавший опровержение Кереса. Доказывалось, что после 9... а6! при любом ответе белых шансы черных предпочтительнее.

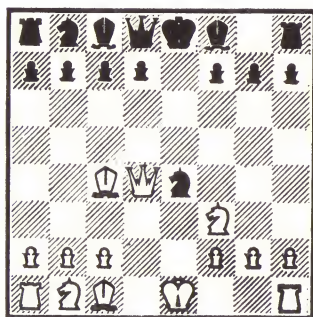
Я. Эстрин — М. Тайманов

(Полуфинал первенства СССР. Ленинград. 1949 г.)
Дебют слона

1. e2—e4 e7—e5
2. Cf1—c4 Kg8—f6
3. d2—d4 e5 : d4
4. Kg1—f3 ...

Система с жертвой пешки разработана в прошлом веке русским шахматистом С. Урусовым; в случае принятия жертвы белые развивают сильную атаку, поэтому черным спокойнее отвечать 4... Кс6, переходя к защите двух коней.

4. ... Кf6 : e4
5. Фd1 : d4 ...



Черные отстали в партии, и им не просто противостоять нарастающей инициативе белых. Очевидно, единственно правильное продолжение 5... Кf6, дающее черным трудную, но защитимую позицию.

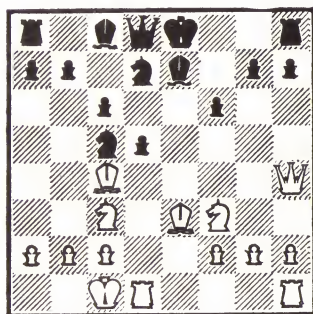
5. ... Ке4—c5

Совсем плохо отступление коня на d6; следует 6. 0—0! Кс6 (после 6... К: c4 7. Лe1+ Се7 8. Ф: g7 Лf8 9. Сh6 белые выигрывают) 7. Лe1+ Ке7 8. Сb3! f6 9. Фd5 g5 10. Cf4! (слон неприкосновенен — 10... gf?? 11. Фh5X) и от угроз С: d6 и Фf7X не видно удовлетворительной защиты. Ход, сделанный в партии, как покажет ее дальнейшее течение,

не спасает черных — атака белых становится неотразимой.

6. Cc1—g5! f7—f6
7. Cg5—e3 c7—c6
8. Kb1—c3 d7—d5
9. 0—0—0 Cf8—e7
10. Фd4—h4 Kb8—d7

На 10... Се6 следует 11. Лhe1!, а на 10... 0—0 сильно 11. К: d5!



11. Kc3 : d5! c6 : d5
12. Фh4—h5+ g7—g6

В случае 12... Kpf8 белые выигрывают следующим образом: 13. Ф: d5 Фe8 14. Лhe1, и у черных нет полезных ходов, например, 14... а6 15. Kg5! fg (вынужденное взятие, иначе 16. Фg8+!! Л: g8 и 17. К: h7X, а на 15... Фg6 следует 16. К: h7+!) 16. С: c5 К: c5 17. Фf3+, и черные беззащитны.

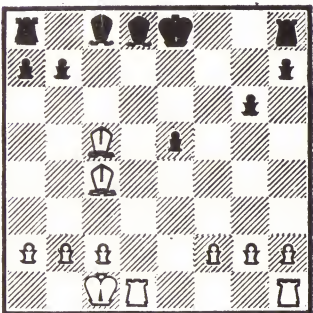
13. Фh5 : d5 Kd7—e5

Во избежание худшего черным приходится отдать фигуру и остаться без пешки.

14. Фd5 : d8 Ce7 : d8

15. Kf3 : e5 f6 : e5

16. Ce3 : c5.



Лучшая позиция белых и лишняя пешка обеспечили им несложный выигрыш.

Я. Эстрин — Р. Шевичек
(Чехословакия)

(Финал VI первенства мира по переписке. 1968—1970 гг.)

Шотландский гамбит

- | | |
|-----------|---------|
| 1. e2—e4 | e7—e5 |
| 2. Kg1—f3 | Kb8—c6 |
| 3. d2—d4 | e5 : d4 |
| 4. c2—c3 | d7—d5 |

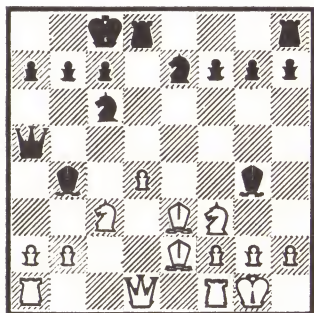
Черные не принимают жертву пешки и сами нанесят контрудар в центре.

- | | |
|------------|----------|
| 5. e4 : d5 | Фd8 : d5 |
| 6. c3 : d4 | Cf8—b4+ |
| 7. Kb1—c3 | Cc8—g4 |

Первая неточность, ставшая причиной дальнейших затруднений черных. Практика показывает, что для получения примерно равной позиции им не надо спешить с этим ходом, а играть 7... Kf6.

- | | |
|------------|--------|
| 8. Cf1—e2 | 0—0—0 |
| 9. 0—0 | Фd5—a5 |
| 10. Cc1—e3 | Kg8—e7 |

Принимать жертву пешки — 10... C : c3 bc 11. C : c3 опасно, так как после 12. Лc1 Фа3 следует 13. Л1 : c6! bc 14. Ке5, и у черных труднозащитная позиция.



11. Kc3—a4!

Раньше обычно играли 11. Kb5 или 11. Фb3, после чего возникала сложная борьба со взаимными шансами. Новый ход, предложенный Эстриным, в корне меняет оценку этой позиции; выясняется, что перед черными встают трудноразрешимые проблемы.

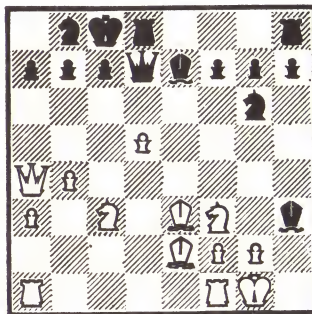
- | | |
|--|--------|
| 11. ... | Ke7—g6 |
| Заманчиво выглядит 11... K : d4 12. C : d4 Кс6, однако после 13. а3! C : f3 14. C : f3 K : d4 15. а3 Се7 13. b4 Фd5 14. Кс3 Фd7 15. Фа4! | |
| 12. h2—h3 | Cg4—e6 |
| 13. a2—a3 | Cb4—e7 |

Становится ясным идея хода 11. Ка4 — он дал возможность с темпом отбросить фигуры черных и перейти в атаку на позицию неприятельского короля. Анализ показывает, что и в случае 13... Cd6 белые создают решающие угрозы: 14. b4 Фh5 15. Ке5 Фh4 16. К : c6 bc 17. Фc1! с намерением сыграть 18. Ф : c6 и 19. Cg5, или 14... Фd5 15. Кс3 Фb3 16. Фc1!, и черные беззащитны; нельзя 14... Фf5, так как после 15. g4! теряется ферзь. 14. b2—b4 Фа5—d5 15. Ка4—c3 Фd5—d7 16. Фd1—a4 Се6 : h3

Черные пытаются противопоставить нарастающему наступлению белых атаку на их королевский фланг, но безуспешно.

- | | |
|-----------|--------|
| 17. d4—d5 | Кс6—b8 |
|-----------|--------|

Если 17... C : g2, то 18. dc! и белые выигрывают; не спасает и 17... Ксе5, так как после 18. К : e5 К : e5 19. Ф : a7 Фf5 последует 20. Фа8+ Kpd7 21. Cb5+! c6 22. Ф : b7+ Кре8 23. C : c6+ Kpf8 24. d6! (но не 24. Лад1 или 24. Cc5 из-за 24... Kf3+! 25. Kph1 C : g2+! и мат в 2 хода) 24... C : d6 25. Лад1 с выигрышной позицией у белых (анализ Эстрина).



18. Kc3—b5!

С угрозой спертого мата. 18. ... Лd8—e8 19. g2 : h3

В итоге белые остались с лишней фигурой и сохранили сильную атаку, которая могла развиваться, например, так: 19... а6 20. Лfcl ab 21. C : b5 Ф : h3 22. Л : c7+! Кр : c7 23. Лc1+ с быстрым матом, а на 19... Ф : h3 следовало бы 20. Лfcl Ка6 21. К : c7! К : c7 22. Л : c7+ Кр : c7 23. Лc1+ Kpd8 24. Фа5+ и белые выигрывают (анализ Эстрина). Поэтому черные сдались.

Я. Эстрин — Х. Нильсен
(Швеция)

(Финал VII первенства мира по переписке. 1972—1975 гг.)

Защита двух коней

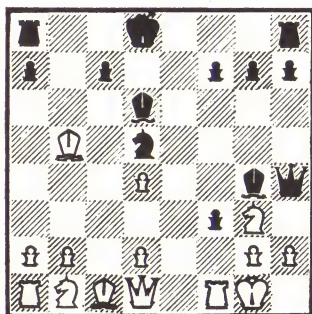
- | | |
|------------|----------|
| 1. e2—e4 | e7—e5 |
| 2. Kg1—f3 | Kb8—c6 |
| 3. Cf1—c4 | Kg8—f6 |
| 4. Kf3—g5 | d7—d5 |
| 5. e4 : d5 | b7—b5 |
| 6. Cc4—f1 | Kc6—d4 |
| 7. c2—c3 | Kf6 : d5 |
| 8. Kg5—e4 | Фd8—h4 |

Выпад ферзя — наиболее острое продолжение в так называемом варианте Фритца, начинающемся ходом Кс6—d4.

- | | |
|-----------|---------|
| 9. Ке4—g3 | Cc8—g4 |
| 10. f2—f3 | e5—e4?! |

Этот интересный ход, связанный с жертвой фигуры, ввели в практику американские шахматисты.

- | | |
|---------------|---------|
| 11. c3 : d4 | Cf8—d6 |
| 12. Cf1 : b5+ | Kpe8—d8 |
| 13. 0—0 | e4 : f3 |



Позиция, которая возникла на доске, встретилась в партии — Берлинер, сыгранной в финале V первенства мира по переписке (1965—1967 гг.). Тогда белые продолжали 14. Л : f3 и после 14... Лb8! 15. Ce2? C : f3 16. C : f3 Ф : d4+ 17. Kph1 C : g3 18. hg Лb6 19. d3 Ке3 20. C : e3 Ф : e3 21. Cg4 h5! 22. Ch3 g5 черные получили преимущество, доведенное ими до победы. И, хотя, как показал потом анализ, белые могли успешно защититься, сыграй они 15. Cf1 или 15. а4 (вместо 15. Ce2?), больше, чем на ничью, им рассчитывать не приходится. Эстрин пишет, что его «ни на минуту не покидала уверенность в том, что новинка Берлинера, хотя и интересна, но все же некорректна. Ведь король черных застрял в центре, и у белых

На садовом участке

Впервые увидев чufу, можно сказать, что это дикая осока, даже не подозревая, что на ее корневищах находятся вкусные клубеньки-«орешки», напоминающие миндаль. Они содержат масло (до 25%), крахмал (около 20%), сахара и другие полезные вещества, количество которых колеблется от места и условий выращивания.

Масло чufы светло-желтого цвета с запахом миндаля, его относят к группе оливкообразных (невывышающих) масел с содержанием олеиновой кислоты. Это масло извлекают и используют в пищу. Находит оно применение и в промышленности при производстве высших сортов туалетного мыла.

На кондитерских фабриках чufу добавляют в шоколад, какао, конфеты, торты, из нее делают халву. По мнению специалистов, блюда, приготовленные с мукой чufы, хорошо усваиваются организмом.

Помимо вкусных клубеньков, находит применение и зеленая, надземная часть растения. По питательности она не уступает злаковым травам, и ее используют на корм домашним животным как в свежем виде, так и в виде силоса.

Чуфа — растение субтропическое и относится к роду Сыть семейства осоковых. Родина ее — Средиземноморье и Северная Африка, а возделывается она в Испании, Италии, Си-



Ч У Ф А

А. ФРОЛОВА, Московское общество испытателей природы.

ции, Египте, Марокко, Судане, Южной Америке.

В разных странах ее называют по-разному: в Испании — чуфа, в Италии — земляной миндаль, в Егип-

те — сакитт, в Судане — неббу.

Культура эта очень древняя, клубеньки чufы находили в египетских пирамидах.

достаточно контратакующих ресурсов. «Контрновинка» была найдена. Вот она: 14. Фd1—b3! ...

И теперь выясняется, что перед большими затруднениями стоят черные.

14. ... Кd5—f4

Если 14... fg 15. Лf2 Кf4, то 16. Л: g2 и белые должны выиграть.

15. Лf1 : f3

16. Лf3 : f4

Сохраняли явное преимущество белые и в случае 16... С: f4 17. Фd5+ Cd6 18. d3.

17. Фb3 : b5

18. Фb5—d5+

19. Kg3—f1

20. Кf1 : h2

21. Kh2—f1

22. Фd5—c5

Ла8—b8

Лb8 : b5

Сg4—d7

Сf4 : h2+

Фh4—e1+

Фe1 : c1

Фc1—e1

23. b2—b3

24. Kb1—c3!

25. Kc3—d5.

Лh8—e8

Фe1 : a1

И белые постепенно реализовали свой перевес.

Первенство, в котором была сыграна эта партия, стало для Якова Борисовича Эстрина «золотым» — он занял в нем первое место и стал чемпионом мира в игре по переписке.

В России чуфа стала известна как ценная огородная культура в конце XVIII века. Называли ее зимовник и сыть. Чуфу сеяли в Казанской губернии, а посадочный материал (клубеньки) распространяли через магазины, торгующие семенами.

Сейчас в нашей стране чуфа встречается на юге Украины, в Средней Азии, на Кавказе и Нижней Волге.

Выращивается она и на приусадебных участках садоводов-любителей средней полосы Нечерноземья и Белоруссии.

В Подмосковье вегетационный период чуфы длится несколько дольше, чем в южных районах страны, — 5—6 месяцев. Если ее клубни высеять в первых числах мая, то урожай можно собирать в конце сентября или в октябре. Растение хорошо выносит первые осенние заморозки.

Чуфа — растение многолетнее, но в культуре ее выращивают ежегодным посевом как однолетнюю культуру. В первый год своего развития она образует мощный куст высотой от 40 до 80 см из пучков узких, длинных, жестковатых листьев. В каждом кусте пучков бывает до 240. При хороших условиях роста на второй год растение может выбросить стебель с соцветием. Цветки мелкие, невзрачные.

Подземная часть растения образует множество корневых побегов. Из верхних развиваются пучки листьев, на коротких боковых образуются столоны с утолщениями, из которых развиваются клубеньки — до 400 и более на кусте. Клубеньки начинают формироваться уже через 1,5—2 месяца после появления всходов.

Форма клубней — удлиненная, овальная, но иногда и почти круглая. Длина — 1—3 см, ширина — 0,5—1 см. На заостренном конце находится почка, из которой появляется 1—2 ростка. Окраска клубней — от темной до светло-коричневой с желтоватым или чуть розоватым оттенком. На поверхности 3—6 поперечных полосок — бороздок. Мякоть — белая, сладковатая.

Чуфа нетребовательна к почвам, но лучшие урожаи она дает на рыхлых, легких и питательных почвах. Высеять можно гнездовым способом — по 3 клубенька в лунку на расстоянии 20 см друг от друга с междурядьями в 40 см. Можно сеять и в бороздки по 1 клубеньку в ряд на расстоянии 15 см с междурядьями в 30 см. Глубина заделки на супесчаных почвах 8—9 см, на более тяжелых суглинистых — 5—6 см.

При раннем посеве в плохую прогретую почву всходы появляются на 15—20-й день, если же почва прогрелась, то на 8—10-й день.

Перед посевом вносят в почву перепревший навоз (3—4 кг на 1 кв. м) или компост, а в лунки или бороздки посыпают древесную золу.

Когда появятся всходы, проводят первую подкормку навозной жижей (коровяк разводят в соотношении 1:10). Второй раз подкармливают в начале образования клубеньков, третий — во время сильного роста куста и клубней.

Междурядья пропалывают, рыхлят, одновременно окучивая на 2—3 см кусты, достигшие высоты 20 см. Такое же окучивание повторяют при высоте растения 30—35 см.

Чуфа любит солнечные места и умеренные поливы. Особенно необходимы такие поливы в засушливое, жаркое лето.

На болотистых, переувлажненных почвах растения растут хуже, снижается урожай, а клубни образуются мелкие. Временное затопление чуфа выносит.

Посев и уход за чуфой несложен, но сбор урожая имеет свои трудности. На больших площадях без надлежащей механизации не обойтись.

К уборке урожая приступают только тогда, когда начнут усыхать и желтеть листья, что бывает не раньше конца сентября.

Поздняя уборка способствует не только хорошему вызреванию клубеньков, но и образованию в них большего количества масла, накопление которого происхо-

дит в основном к концу вегетации.

Убирают в сухую погоду. Клубни выкапывают, просеивают на сетке с крупными ячейками, отделяя от земли, затем моют на этой же сетке водой из шланга и сушат на солнце или в проветриваемом помещении. Недозревшие клубеньки отсортировывают и сразу же перерабатывают, так как хранятся они плохо.

На семена отбирают самые зрелые и крупные клубни. Обычно такие клубни садоводы-любители Подмосковья получают при выращивании чуфы рассадой. В комнате или теплице семена высаживают в ящики еще в начале апреля, а в грунт рассаду пересаживают, когда прогреется почва и минуют весенние заморозки. При таком способе клубеньки появляются на 1,5 месяца раньше, и они хорошо вызревают.

Отобранные семенные клубни промывают в растворе марганцевокислого калия, просушивают и укладывают на хранение в стеклянные банки, засыпая их на $\frac{3}{4}$ объема. Банку закрывают пластмассовой крышкой, кладут набок и помещают до весны на нижнюю полку холодильника (туда, где хранятся фрукты). Можно держать банку и на подоконнике, защищая от света. Температура для хранения посевного материала должна быть плюсовой (не ниже 1° C). Если клубни вызрели, они хранятся хорошо. Правда, подсыхая, кожица их сморщивается и темнеет, поэтому перед посевом клубеньки замачивают в течение двух суток в воде.

При культивировании в Европе и Африке чуфа дает урожаи 5—6 тонн сухих клубней с гектара. На садовом участке каждый куст может давать от 80 до 100 г, а иногда 400—500 г, что зависит от условий выращивания, агротехники и ухода.

«Орешки» чуфы, отобранные для еды, используют как свежими, так и в переработанном виде. Перед тем, как съесть, клубенек — «орешек» хорошо промывают. Плотная, тонкая обо-



Выкопанный куст чуфы с клубеньками.

Промытые клубни чуфы.

лочка его при еде не ощущается.

В Испании из чуфы готовят вкусный и полезный напиток «Оршад» — сладкое растительное молоко с вкусом и запахом миндаля. Рецепт несложен. Размеленные свежие клубеньки заливают теплой кипяченой водой в соотношении 1:4 (1 часть клубней и 4 части воды). Если клубеньки сухие, их предварительно замачивают в теплой кипяченой воде и пропускают через мясорубку.

Настаивают сутки, затем процеживают, одновременно протирая через мелкое сито, и добавляют по вкусу сахар. Перед употреблением напиток остужают в холодильнике.

Чуфу, растолченную в ступке, добавляют при выпечке тортов и печенья.

Из хорошо просушенных и прокаленных в духовом

шкафу клубеньков можно получить диетический кофе.

Ароматна жареная чуфа — по вкусу она превосходит даже каштан.

Садоводу-любителю будет полезно и интересно заняться выращиванием и испытанием этого растения. Экономя место в саду, чуфу не обязательно выращивать на грядках, ее можно разместить на газоне, в бордюрах, так как зелень ее не лишена декоративности, она всегда пышна и свежа.

Болезней и вредителей на этом растении пока не замечено, но могут встречаться медведки, черви-проволочники и муравьи.

Перспективность выращивания чуфы в промышленности зависит от механизации сбора урожая. Опыт показал, что это субтропическое растение хорошо акклиматизируется в сред-

ней полосе страны, может расти, развиваться и давать хороший урожай полезной пищевой продукции.

● БЮРО СПРАВОК

Чуфа, земляной миндаль, състь съедобная — травянистое растение рода Състь семейства осоковых.

В СССР встречается 14 видов этого рода, преимущественно на юге страны. Один из таких видов, напоминающих внешним видом състь съедобную, — състь круглая, растущая на Кавказе и в Средней Азии. Это сорняк, встречающийся в посевах риса, хлопчатника и других поливных культур.

Състь съедобная имеет подземные побеги, одни из которых образуют пучки листьев, а другие — столоны с утолщениями, из них образуются съедобные клубни. Сорняк състь круглая дает ползучее корневище с образованием сплошного травостоя. Он сильно разрастается, укореняется и засоряет почву.

Н О В Ы Е К Н И Г И

Издательство «Знание»

Рудницкий М. Л. **Перед лицом правды.** (Современная прогрессивная художественная литература капиталистических стран). М. 1987. 128 с. (Нар. ун-т. Фак. литературы и искусства). 23 000 экз. 35 к.

Анализируя произведения зарубежных писателей, автор, кандидат филологических наук, рассказывает о наиболее значительных явлениях прогрессивной литературы капиталистических стран, характеризует тематические и идейные тенденции, обозначившиеся или утвердившиеся за последние полтора десятилетия.

Саган К. **Драконы Эдема.** Рассуждения об эволюции человеческого мозга. Пер. с англ. М. 1986. 256 с., ил. 100 000 экз. 60 к.

Во многом еще загадочен путь, пройденный природой в процессе эволюции от простейших организмов до разумных существ. Лейтмотив книги — мысль о том, что «понимание природы и путей развития человеческого разума дает нам возможность вести себя разумно», чтобы не сгореть в ядерном огне.

Литинецкий И. Б. **Изобретатель — природа.** (О некоторых аспектах бионики). Изд. 2-е, перераб. и доп. М. 1986. 208 с. (Нар. ун-т. Естественнонаучный фак.). 100 000 экз. 60 к.

Опираясь на обширный фактический материал, кандидат технических наук И. Б. Литинецкий, автор многих публикаций по бионике, рассказывает о живых организмах — животных и растениях, — способных предчувствовать изменения погоды; они могут служить моделями для создания высокочувствительных бионических систем, прогнозирующих атмосферные явления.

ЧТО ТАКОЕ ЙО-ЙО?

С. ТРАНКОВСКИЙ.

Речь идет об устройстве, известном в физике как маятник Максвелла. Конструкция его очень проста: маховичок с осью, на которую намотана нить. Нередко этот прибор демонстрируют на уроках физики, но почти так же устроена игрушка, существовавшая уже в античные времена. В Англию она попала в XVIII веке в качестве китайской диковинки и стала известна под названием «бандилор», а в Париже появилась в 1791 году как «игрушка из Нормандии». Популярность ее среди французской аристократии была очень высока, и во времена Великой французской революции знать, бежавшая из страны, наряду с фамильными драгоценностями вывозила и свои любимые игрушки, сделанные из слоновой кости, черного дерева, золота и серебра, способствуя их распространению в Европе, в том числе и в России. Кое-где эту игрушку называли «эмигретта».

Современное название — йо-йо — было придумано и запатентовано примерно в 1930 году американским бизнесменом Д. Дунканом. Он, видимо, исходил из французского слова «игрушка» — «joujou». Этот делец организовал, пожалуй, самое буйное помешательство на игре, которое только видел свет. Только за время 30-дневных соревнований по игре йо-йо в 1931 году в Филадельфии было продано около трех миллионов этих игрушек. И хотя время подобных безумств, похоже, прошло, интерес к йо-йо не угас до сих пор.

Типичное йо-йо классической конструкции имеет вид двух дисков из дерева или пласт-

массы диаметром 7—8 сантиметров, соединенных стальной осью толщиной миллиметров пять. На оси закреплен конец тонкого прочного шнура, на другом его конце — колечко или петля. В современных моделях шнурок сложен пополам и скручен, он не прикреплен к оси, а охватывает ее петлей. Это позволяет делать с такой игрушкой трюки, невозможные с йо-йо старой конструкции, — речь о них пойдет ниже.

Если взять «классическое» йо-йо, намотать на его ось шнурок, надеть колечко на палец и отпустить игрушку, она не упадет сразу. Шнурок, намотанный на ось, начнет раскручиваться, заставляя вращаться маховик. Теряя высоту, он увеличивает скорость вращения и спуска; часть его потенциальной энергии переходит в кинетическую энергию вращательного движения, часть — в энергию поступательного. Чем тоньше ось игрушки и больше момент ее инерции, тем медленнее нарастает ее скорость. Как только нить разматывается полностью, йо-йо мгновенно меняет направление движения, сильно рванув шнур. Продолжая вращаться, оно начинает наматывать на ось шнурок и устремляется по нему вверх. Но первоначальной высоты, с которой маховик начал опускаться, он никогда не достигнет: часть энергии неизбежно тратится на преодоление сил трения.

Чтобы поддерживать движение йо-йо, можно «подкачать» энергию в маховик, подтягивая шнурок, когда игрушка идет вниз, и отпуская его, когда он поднимается. Опытные игроки таким способом не только компенсируют потери энергии, но и могут раскрутить маховик до 140 оборотов в секунду — скорости, которую он приобрел бы, опускаясь по шнуру с высоты 25 метров.

Современная модель вверх не пойдет, а, опустившись вниз, будет вращаться в петле на конце шнура — «спать», быстро теряя скорость. Если для трюка необходимо, чтобы маховик «спал» подольше, нужно «накачать» в него как можно больше энергии.

Чтобы «разбудить» йо-йо, нужно резко дернуть шнур. Петля при этом плотнее охватит ось, трение мгновенно увеличится, и возникшая сила подбросит игрушку вверх. Шнур, ослабив натяжение, успеет 2—3 раза обмотаться вокруг оси, прежде чем натянется снова. Трение при этом возрастет настолько, что ось перестанет проскальзывать и йо-йо, продолжая вращаться, побежит вверх по шнуру и вернется в руку игрока. Все это происходит так быстро, что со стороны кажется, будто игрушку втянула упругая резинка.

Это нехитрое устройство не имело бы столь долгой истории и никогда не вызвало бы такого энтузиазма, если бы не трюки, смахивающие на фокусы, которыми опытный игрок может удивлять зрителей. В них движение игрушки по нити складывается с колебаниями и вращением нити вокруг пальца. Один из примеров такого трюка — «космическая ракета», который очень эффектен и достаточно прост технически.

Мальчик, играющий с йо-йо. Рисунок на греческой вазе (450 г. до н. э.).



Схема устройства «классического» йо-йо (слева) и современного варианта (справа). Маятник Максвелла отличается тем, что это маховичок из одного диска, подвешенного на двух нитях, наматываемых на два конца оси.

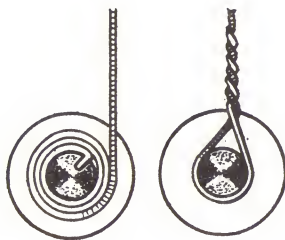
Йо-йо с силой бросают к земле и рывком возвращают назад. За мгновение до того, как игрушка придет в руку игрока, колечко шнура сбрасывают с пальца, и йо-йо взлетает вертикально вверх. Высота его подъема зависит от накопленной маховичком энергии и, следовательно, определяется скоростью броска вниз. Этот трюк можно делать и с «классическим» йо-йо, но особенно он выразителен с игрушкой современной конструкции: когда «спящее» йо-йо неожиданно «просыпается», устремляясь высоко вверх, оно производит впечатление стартующей ракеты.

Для трюка «вокруг света» необходимо современное йо-йо. В самом простом варианте его запускают «спать» и в этом состоянии раскручивают вокруг руки в вертикальной плоскости: это символизирует спутник на околоземной орбите. «Просыпаясь», игрушка возвращается в руку игрока — идет на посадку.

«Облет планеты» — фокус посложнее. Он проводится с «классическим» йо-йо, которое бросают к земле так, чтобы оно вернулось с небольшой скоростью. Рука игрока по-прежнему имитирует планету, а йо-йо — космический корабль. Нужно изобразить, что корабль, приблизившись к планете, переходит на круговую орбиту вокруг нее, а потом снова уходит в пространство. Для этого игрок должен сделать несколько быстрых движений рукой вокруг приближающегося йо-йо, а затем энергично рвануть нить. Возникшая сила заставит маховичок поменять направление вращения, и игрушка, замерев на мгновение, станет удаляться с возрастающей скоростью, чтобы вернуться при следующем обороте.

Подобных трюков — посложнее и попроще — можно придумать немало. Но, осваивая их, следует помнить, что маховик может вращаться не только вокруг своей оси, но и вокруг нити, особенно если она скручена, как в йо-йо современной конструкции. Большая скорость вращения маховичка стабилизирует его положение в пространстве за счет гироскопического эффекта, но когда йо-йо, поднявшись по нити, останавливается, даже легкого усилия со стороны перекрутившейся нити бывает достаточно, чтобы развернуть его градусов на 30.

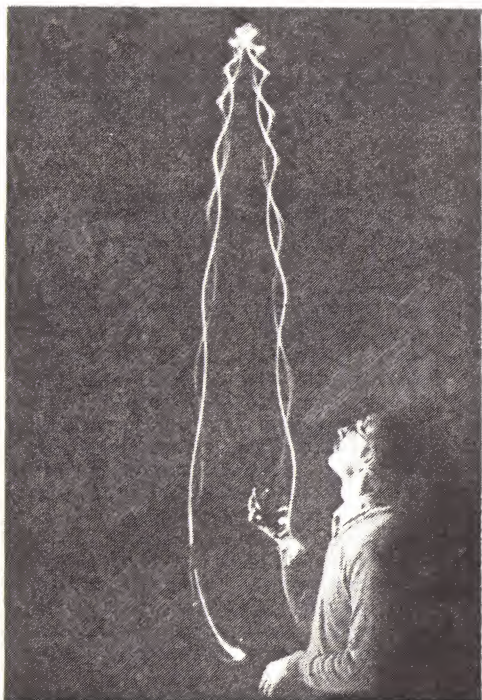
Кроме того, ось вращающегося маховичка может прецессировать — описывать в пространстве коническую поверхность. Возникает прецессия за счет того, что шнурок, наматываясь на ось беспорядочным образом, трется о края маховика, массы половинок



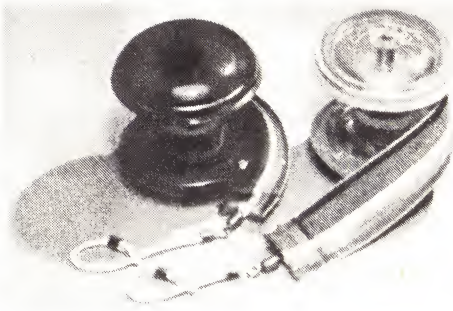
маховичка неодинаковы, или эксцентричны, и «бьют» при вращении.

Чтобы игрушка была свободна от этих недостатков, она, во-первых, должна быть хорошо уравновешена и сделана достаточно аккуратно, а во-вторых, она может вместо нити иметь гибкую ленту с шарниром, прикрепляющим ее к кольцу для пальца и позволяющим ленте поворачиваться относительно этого кольца (см. фото).

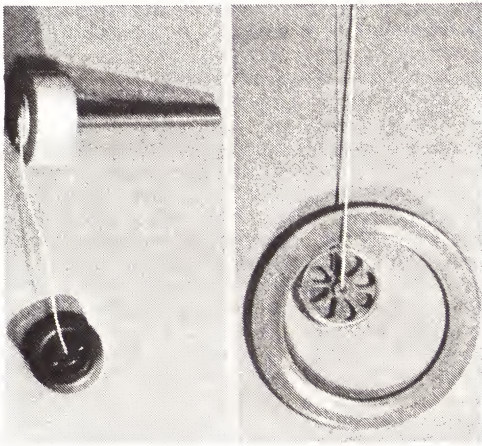
Вообще йо-йо различных видов существует великое множество. У одного из них маховичок, закрепленный на неподвижной оси, раскручивается опускающимся грузом, у другого он вообще не скреплен с нитью, а свободно катается по ней (такая конструкция называется «летающий верблюд», или «диаболо» — двойной мяч, и нередко демонстрируется в цирке), у третьего одна половинка маховичка жестко скреплена с осью, а вторая свободно вращается на ней (это приводит к очень сложному движению игрушки за счет сильной прецессии) и так далее — энтузиасты, занимающиеся йо-йо, насчитывают порядка сотни вариантов его устройства.



Трюк «космическая ракета» с сильно раскрученным «спящим» маховичком. Съемка выполнялась в полуметровой комнате с использованием фотовспышки и миниатюрной лампочки, которая укреплена на игрушке и наглядно показала на пленке траекторию ее движения.



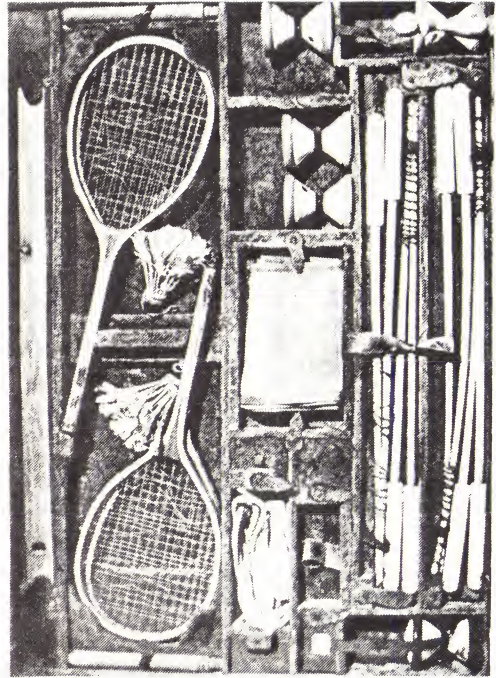
Йо-йо с лентой вместо шнура, очень устойчивое в движении.



Два варианта игрушек на основе йо-йо. В одном из них (слева) маховик вращается на рукоятке, а по шнуру вверх и вниз за счет энергии маховика (или отдавая ему энергию) бегают отдельные невращающиеся грузики. В другой модели (справа), названной изобретателем «сатурн», маховичок вращает связанное с ним кольцо, описывающее занятные петли.

Весьма разнообразны и применяемые материалы. В древности они были нередко драгоценными: слоновая кость, серебро, золото, венецианское стекло. В наше время это металлы, дерево, разные пластмассы, комбинированные конструкции, например, маховички из тяжелого дерева, а ось металлическая. Некоторые «фанатики» йо-йо утверждают, что определенные сорта дерева, примененные для оси, дают более длительное вращение. Это утверждение нуждается в строгой проверке, по идее, более гладкая металлическая ось должна давать меньшее трение со шнурком, но сторонники древесины ссылаются на ее особые эластичные качества. Пластмассовая ось, как правило, не годится: многие полимеры, включая тефлон, подплавают в полосе контакта со шнурком (при трении выделяется тепло), особенно в йо-йо современной конструкции.

К сожалению, как и многие другие традиционные игрушки, йо-йо сейчас редко появляется на наших прилавках. Где, кроме дет-



Сундучок с набором спортивных игр, изготовленным во Франции в начале прошлого века. Наряду со знакомыми всем прыгалками и бадминтоном в нем имеются диаволо — конусовидные маховички, которые раскручиваются специальными шнурками и бегают по этим шнуркам. Экспонат из загорского Музея игрушки.

ских стихов, сохранился, например, ванька-встанька — простейшая, но забавная игрушка? В московских магазинах йо-йо последний раз можно было увидеть года три назад, когда завезли партию, изготовленную в Одессе.

Но простота йо-йо позволяет каждому сделать свою, персональную конструкцию с учетом собственных возможностей, умения и вкуса. Задумав подобную самоделку, следует помнить, что в любом ее варианте сохраняются общие механические принципы: чем ось игрушки тоньше, а диаметр маховичка и его масса больше, тем медленнее она будет опускаться, тем больше энергии запасет и тем слабее будет удар, когда йо-йо дойдет до конца нити. Тонкая ось необходима, особенно в игрушке современной конструкции, способной «спать». Но вместе с тем она должна быть прочной, чтобы выдерживать ударные нагрузки, достигающие силы в несколько килограммов, и не очень скользкой, чтобы «спящее» йо-йо безотказно «просыпалось».

Видимо, некоторые читатели смогут предложить необычные трюки с йо-йо, оригинальные варианты конструкции или захотят поделиться своим способом изготовления этой простой, но интересной игрушки. Такие письма будут приняты с благодарностью.

ВИШНЯ И СЛИВА ИЗ КОРНЕВЫХ ЧЕРЕНКОВ

Кандидат сельскохозяйственных наук А. МИХЕЕВ.

Вишня и слива в средней полосе страны плодоносят при хорошем уходе до 14—18 лет, более продолжительное выращивание невыгодно, так как усыхает и отмирает значительная часть кроны. В годы с суровыми зимами и при плохом уходе деревья могут погибнуть и в более раннем возрасте.

Как сохранить и размножить такие растения? У корнесобственных деревьев обычно появляется поросль, которая повторяет сорт без прививки. При отсутствии такой поросли можно размножить их корневыми черенками. Способ этот довольно прост и эффективен.

В конце апреля — начале мая, как только почва станет рыхлой, рассыпчатой, у растения откапывают скелетные корни толщиной 0,5—1,5 см, разрезают их на отрезки длиной 12—15 см и высаживают на заранее подготовленные грядки с рыхлой, влажной почвой или в парники с пленочным укрытием. Если почва не очень рыхлая, добавляют смесь торфа с песком (1 : 1).

Черенки высаживают в борозды наклонно. Верхние их концы заглубляют на 1—2 см ниже уровня почвы. Чтобы обозначить места посадок, в борозды устанавливают колышки, возвышающиеся над почвой. После посадки грядки обильно поливают и мульчируют торфом или опилками. До появления побегов притеняют мешковиной или другим материалом. В первый месяц после посадки важно не допускать подсыхания почвы, иначе корневые черенки не прорастут. Если из одного

черенка появятся несколько почек, оставляют самый сильный росток, остальные удаляют.

В течение лета (после появления надземных побегов и боковых корешков) растения 2—3 раза подкармливают мочевиной (1 столовую ложку — 30 г — на ведро воды), цветочной смесью (20 г на ведро воды) или навозной жижей (в десятикратном разбавлении).

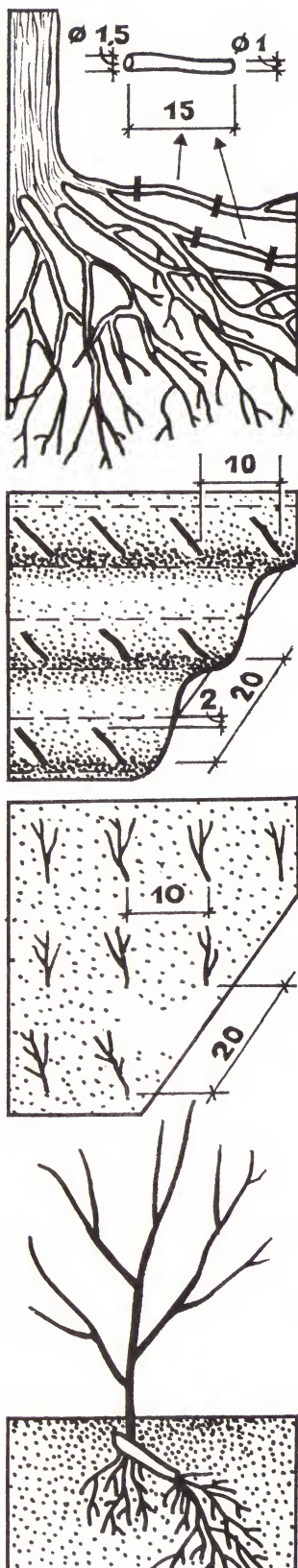
На зиму растения оставляют на месте. Для лучшей перезимовки поздно осенью (в октябре — ноябре) грядки присыпают торфом (слоем 3—5 см) или листвой.

Весной следующего года наиболее развитые растения выкапывают и высаживают на постоянное место, а остальные доращивают в течение еще одного сезона.

Осенью можно заготовить корневые черенки для весенней посадки. В течение зимы их хранят в ящиках, которые прикапывают в канавки глубиной около 40 см. Сверху присыпают опилками, сухой листвой и снегом.

По данным кандидата сельскохозяйственных наук А. Н. Минина, старшего научного сотрудника Куйбышевской опытной станции садоводства, хорошо размножаются корневыми черенками (укореняемость 50%) сорта сливы Ренклюд тамбовский, Красная десертная, Волжская красавица; несколько хуже (30—40%) — Ренклюд колхозный, Фиолетовая, Тульская черная, Память Тимирязева, Скороспелка красная, Венгерка московская, Смолинка. Среди вишен лучше укореняются (30—40%) Владимирская, Надежда Крупская; хуже (менее 30%) — Гриот московский, Любская, Горьковская, Молодежная, Шубинка, Апухтинская.

Размножение вишни и сливы корневыми черенками (размеры на рисунках даны в сантиметрах).



НАУКА И ЖИЗНЬ
ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

На садовом участке

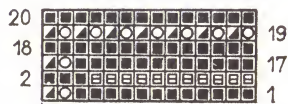


ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

ЛЕТНИЕ ПУЛОВЕРЫ-КИМОНО

Такой пуловер (размер 44—46) выполняется из 350 г тонкой шерстяной пряжи. Спицы 3 и 4 мм.

- — лицевая
- — изнаночная
- — накид
- ▲ — 2 петли вместе лицевой



Вязка. Резинка 1×1.

Узор из клеток (выполняется по схеме). С 3-го по 16-й ряд вяжите, как 1-й и 2-й ряд.

Узор повторяется с 1-го по 20-й ряд.

Поперечный узор (вставка). С 1-го по 4-й ряд платочная вязка (лицевыми петлями по лицу и изнанке

Чертеж выкройки пуловера-кимоно (размер 44—46).

Схема узора из клеток.

работы). С 5-го по 8-й ряд чулочная вязка.

Плотность вязки: 17 петель в ширину и 27 рядов в высоту равны 10 см.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Спинка и перед пуловера выполняются целым полотном. Начинайте со спинки.

Наберите 103 петли на спицы 3 мм и провяжите 6 см резинкой 1×1. Затем перейдите на спицы 4 мм и распределите петли следующим образом: 42 петли по схеме узором из клеток, 19 петель поперечным узором и 42 петли по схеме узором из клеток. Петли, заключенные на схеме в скобки, примыкают с обеих сторон к поперечному узору вставки.

По мере вязки прибавляйте по обе стороны вставки 12 раз по 1 петле в каждом десятом ряду, поднимая на левую спицу поперечную нить, лежащую между двумя петлями, и провязывая ее лицевой перевернутой. Прибавленные петли включайте в поперечный узор вставки.

На 15-м см от конца резинки прибавьте с обеих сторон для рукавов 14 раз по 1 петле, чередуя прибавления в каждом втором и третьем ряду. Затем прибавьте с каждой стороны по две петли для планок на рукавах, вяжите их платочной вязкой.

На 45-м см от конца резинки закройте средние 43 петли для горловины, а в следующем ряду наберите



их снова. Теперь перейдите к выполнению переда в зеркальном отражении. Закончив перед, сшейте швы.

Для выполнения другого пуловера со стойкой (размер 44—46) понадобится около 350 г тонкой шерстяной пряжи. Спицы прямые 2,5 и 3,5 мм. Кольцевые спицы 2,5 мм.

Вязка. Резинка 2×2, чулочно-изнаночная и «зубцы», которые выполняются по схеме. Узор начинается после первой вертикальной линии, в зависимости от количества петель повторяется несколько раз между двумя вертикальными линиями и заканчивается после второй вертикальной линии. На схеме приведены только лицевые ряды, на изнанке накиды провязываются изнаночными петлями. Петли, провязанные вместе, на изнанке снимаются непровязанными (нить перед петлей). Все остальные петли провязываются по рисунку.

Плотность вязки: 20 петель в ширину и 33 ряда в высоту равны 10 см.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Перед и спинка пуловера выполняются целым полотном. Начните с переда.

Наберите 90 петель на спицы 2,5 мм и провяжите 8 см резинкой 2×2. Затем перейдите на спицы 3,5 мм

Схема «зубцов»

■ — лицевая

□ — изнаночная

▲ — 2 петли вместе лицевой

○ — накид

▲ — 2 петли вместе лицевой перевернутой

▲ — 3 петли вместе лицевой

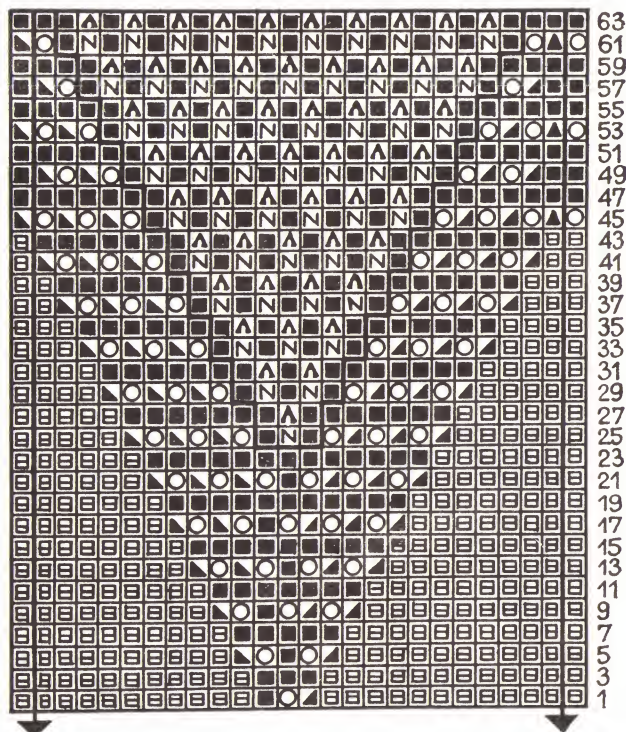
N — «узелок» (из одной петли провяжите три: лицевую, изнаночную, лицевую) На изнаночной стороне работы провяжите эти три петли лицевыми, а в следующем лицевом ряду провяжите их вместе лицевой перевернутой

▲ — 3 петли вместе лицевой перевернутой



и вяжите чулочно-изнаночной вязкой. Закончив резинку, прибавляйте в од-

ном ряду через каждые 6 петель по 1 изнаночной петле, провязывая их из по-





ОБЪЕМНЫЙ ПОРТРЕТ ДАРВИНА

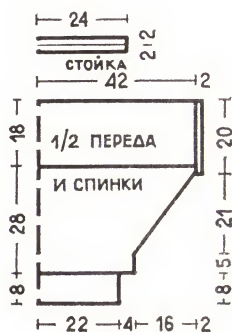
В 1864 году, через пять лет после публикации «Происхождения видов», уже будучи знаменитым ученым, Чарлз Дарвин позировал в фотостудии «Лондонской стереоскопической компании», где были сделаны три пары стереоснимков великого биолога. Такие стереоскопические открытки были тогда весьма распространены, они предназначались для рассматривания в специальные стереоскопы и продавались тысячами.

Сколько экземпляров портретов Дарвина было напечатано, неизвестно. Во всяком случае, последняя публичная их демонстрация состоялась в 1909 году на выставке в Британском музее, посвященной столетию со дня рождения ученого. Позже все три стереопары пропали, и, казалось, ни одна копия не сохранилась.

Как сообщил журнал «Сайентифик америкен», американские историки науки смогли найти одну из

стереопар. Один из снимков лежал в старой книге, другой — в архиве, и долго никто не догадывался, что это половинки стереопары. Мы перепечатаваем здесь эти снимки.

Чтобы увидеть объемное изображение, надо либо рассматривать пару в простой стереоскоп, сделанный хотя бы из очковых стекол, либо приблизить журнал почти к самому носу и добиться, чтобы вы видели единое, пусть и нечеткое изображение. Затем медленно отодвигайте страницу дальше от глаз, примерно на расстояние в 25 сантиметров, пока фотография не станет четкой и объемной. Полезно применить перегородку, позволяющую видеть каждому глазу лишь один снимок, — например, приставить к носу листок бумаги перпендикулярно странице. Способ рассматривания стереоснимков был подробнее описан в «Науке и жизни» № 4, 1968 г.



Чертеж выкройки пуловеранимо со стойкой (размер 44—46).

перечных нитей, лежащих между двумя петлями.

На 5-м см от конца резинки начните прибавлять с обеих сторон для рукавов 33 раза по 1 петле в каждом втором ряду. После этого прибавьте к обоим рукавам еще по 4 петли для планок, вяжите их лицевыми петлями по лицу и изнанке работы.

На 28-м см от конца резинки начните выполнение «зубцов» по схеме.

На 46-м см от конца резинки закройте средние 48 петель для горловины и закончите обе половины переда отдельно.

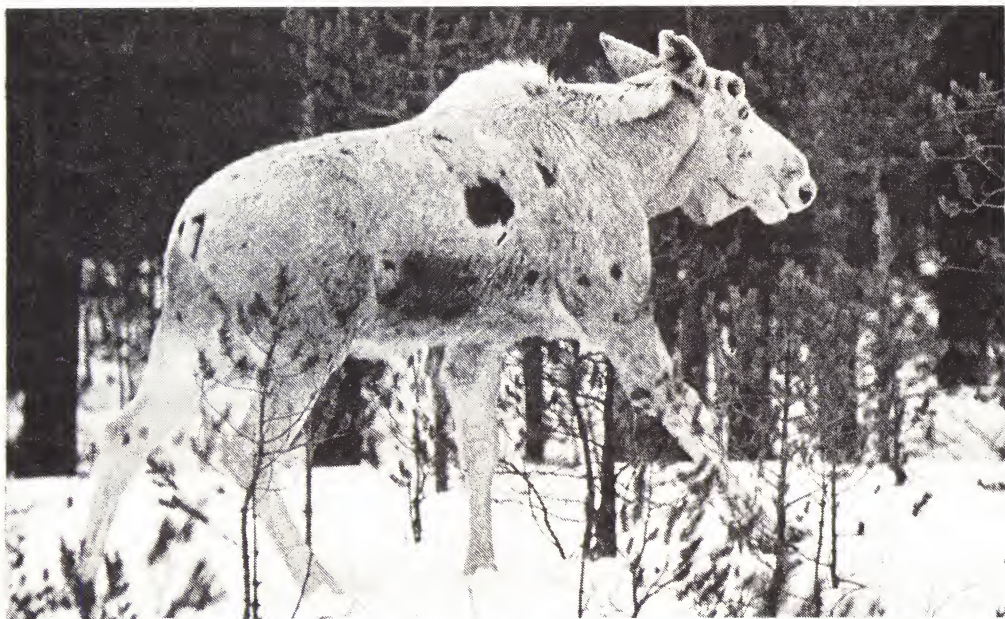
Теперь перейдите к выполнению спинки в зеркальном отражении.

Стойка и сборка. Наберите на кольцевые спицы 144 петли, провяжите 4 см резинкой 2×2 (стойка) и снимите петли. Сшейте швы. Снятые на нить петли пришейте вокруг горловины петельным швом. Подогните стойку наполовину внутрь и подшейте незаметным швом.

М. ГАЙ-ГУЛИНА.

По материалам журнала

«Модисе машин» (ГДР).



ЛОСЬ-АЛЬБИНОС

Семь лет я изучаю поле-
вую экологию промысловых
видов животных в Печоро-
Ильчском заповеднике и
примыкающей к нему тер-
ритории Северного При-
уралья. За это время мне
трижды пришлось наблю-
дать лосей-альбиносов. Это
были взрослые звери. Шку-
ра у них белая с сероватым
или желтоватым отливом и
темно-бурыми пятнами нор-
мальной пигментации.

Альбинизм может переда-
ваться по наследству, но ча-
ще носит случайный харак-
тер. Встречи с альбиносами
в природе довольно редки,
а со многими видами, в
том числе и с лосями, еди-
ничны.

Посылаю снимки, которые
удалось сделать в апреле
1985 года.

Н. НЕЙФЕЛЬД, старший
научный сотрудник. Пе-
чоро-Ильчский заповед-
ник, Коми АССР.



А это — лось обычной масти.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

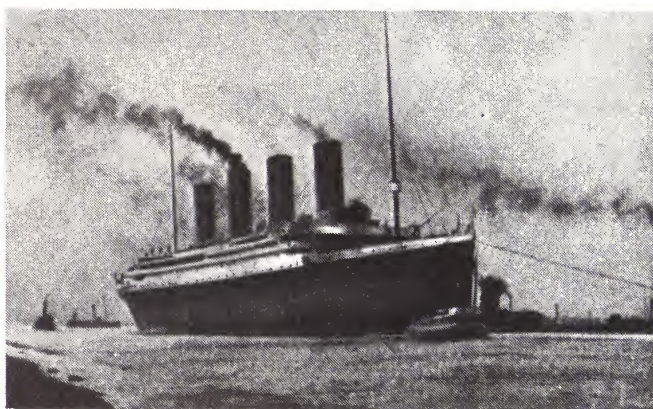
По телевидению видел кадры о поисках «Титаника». Расскажите об этом подробнее.

С. Орловский.

В 1912 году 14 апреля за несколько минут до полуночи столкнулся с айсбергом один из лучших пароходов своего времени — «Титаник». Менее чем за три часа судно скрылось под водой.

«Титаник» рекламировался как лучший, крупнейший и совершенно безопасный корабль. 270-метровое судно с водоизмещением 66 000 тонн развивало скорость 25 узлов. В роковой рейс оно ушло, имея на борту 1316 пассажиров и команду 891 человек. Владельцы судна и команда стремились пересечь Атлантику из Англии в Нью-Йорк с наибольшей скоростью. Капитан корабля, опасаясь встречи с айсбергами, проложил курс не по самому кратчайшему пути, а южнее, и тем не менее катастрофа произошла при хорошей видимости и спокойном море.

Айсберг был замечен наблюдателем с мачты, сообщение было немедленно принято, перепроверено, и вахтенный офицер отдал команду изменить курс, но



БУДЕТ ЛИ ПОДНЯТ «ТИТАНИК»?

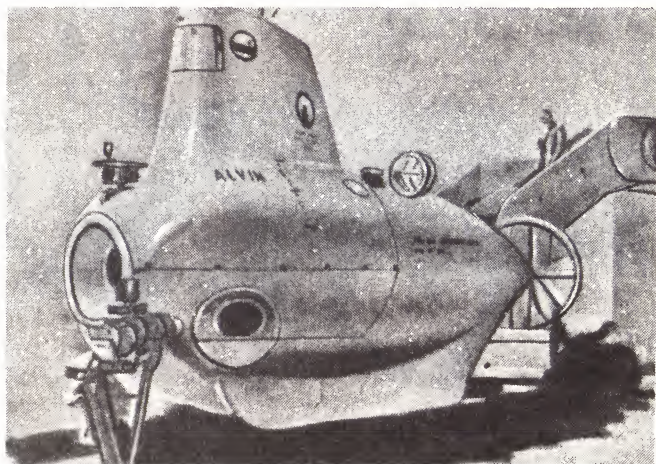
было поздно. Впоследствии напишут, что корабль мог бы спастись, если бы не отвернул, а, наоборот, повернул в сторону айсберга. При ударе носовые отсеки оказались бы смятыми, но корабль остался бы на плаву. В результате бокового столкновения айсберг распорол обшивку более чем на сто метров. Вода хлынула сразу в несколько отсеков, и корабль оказался обреченным. Примерно так описывается катастрофа в судебных документах, в нескольких десятках книг и кинофильмах.

Катастрофа потрясла в свое время мир. Различные комиссии вскрыли много недостатков в проекте судна, неудовлетворительное снабжение его спасательными

средствами, средствами связи для подачи сигнала бедствия и т. д. Вину за аварию в основном отнесли на счет капитана, погибшего при катастрофе.

Спустя почти 75 лет к борту «Титаника» спустились роботы. Он был найден на глубине 3700 метров, примерно в 360 милях от острова Ньюфаундленд. Французское океанографическое судно «Сюрюа», на борту которого имелась аппаратура, позволявшая методически исследовать морское дно, не проходя над одним и тем же участком дважды, прошло примерно 80 процентов поверхности, но ничего не нашло. Лишь в трех местах, за пределами этой территории, магнитометры обнаружили изменение магнитного поля, вероятно, вызванное присутствием больших масс железа на дне океана.

Французские ученые использовали буксируемый подводный аппарат (САР), оснащенный современным гидролокатором и эхолотом. Гидролокатор бокового обзора давал возможность обнаружить предметы размером более 4 метров на расстоянии до 500 метров по обе стороны от направления движения подводного аппарата, который дви-



Подводный аппарат «Алвин».

гался в 70 метрах от дна. Эхолот, работавший на низких частотах, позволил исследователям «видеть» предметы, скрытые под морским дном на глубине примерно 80 метров.

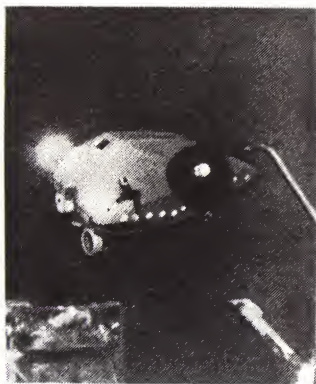
По плану работ зону магнитных аномалий исследовало американское судно «Норр» с подводной лодкой-роботом «Арго» на борту. Аппарат, управляемый по кабелю судна, двигался под водой самостоятельно. 1 сентября экипаж с помощью телевизионного оборудования увидел останки «Титаника». В прошлом, 1986, году к месту гибели корабля спустился глубинный подводный аппарат «Алвин» уже с экипажем.

В результате двухгодичных работ удалось установить, что корпус корабля разломился на части, очевидно, уже при погружении.

Подводный робот «Ясон» проплывает над палубой затонувшего «Титаника».

Фатального 100-метрового разрыва обшивки не оказалось. При ударе айсберг деформировал стальные листы обшивки, собранные на заклепках, и ее швы разошлись. Этого оказалось достаточно для гибели лайнера. Исследователи увидели наклонившуюся на грунте сравнительно хорошо сохранившуюся переднюю часть, среднюю часть до второй трубы, лежащую горизонтально, и корму, отброшенную почти на 600 метров. Между ними на дне лежали уголь, медные котлы и столовая посуда. Ценных вещей обнаружить не удалось.

«Титаник» в течение многих десятилетий привлекает внимание искателей сок-



ровищ и морских инженеров. Подъем его в настоящее время нецелесообразен. Тем не менее известны по крайней мере три группы, планирующие осуществить эту работу.

А. ВОЛГИН
(по материалам иностранной печати).

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ХОЛОДИЛЬНИКУ

● НА ВОПРОСЫ
ЧИТАТЕЛЕЙ

Как починить неплотно закрывающуюся дверь холодильника?

Для этого надо отрегулировать дверные навески. Чтобы устранить зазор по всему периметру двери (например, в холодильнике «Зил-Москва» КШ-260, мод. 63), следует ослабить винт крепления верхней и болты нижней навески. Затем вынуть из-под нижней навески одну прокладку, завернуть болты и, прижимая дверь к шкафу, затянуть винт. Если плохо прилегает верхняя часть двери, регулируют верхнюю навеску, если нижняя — снимают из-под нее прокладку. Небольшие зазоры можно ликвидировать, ослабив в этом месте винты крепления уплотнителя и вложив между панелью и уплотнителем дополнительную картонную прокладку шириной 8—10 мм и толщиной не более 2 мм.

В холодильниках других марок с магнитным уплотнителем зазоры устраняются так же. После регулировки, проверьте плотность прилегания двери, можно

щупом из немагнитного материала или полоской плотной бумаги толщиной 0,1 мм и шириной 50 мм. Щуп должен защемляться уплотнителем.

Резиновый уплотнитель прилипает к холодильному шкафу и мешает дверце открываться.

Промойте уплотнитель теплой мыльной водой и насухо его вытрите.

Как восстановить сбитую эмаль внутри холодильника?

Советуем смешать белую эмаль с клеем «Суперцемент» (в равной пропорции) и три-четыре раза покрыть этой смесью испорченное место, давая каждому слою предварительно высохнуть.

Какую профилактику по уходу за холодильником надо проводить, кроме регулярного оттаивания испарителя и промывки камеры?

Примерно раз в три месяца необходимо очищать от пыли конденсатор и компрессор холодильного агрегата. Для этого отключите холодильник, отодвиньте его, вытяните пылесосом пыль с задней стенки, кон-

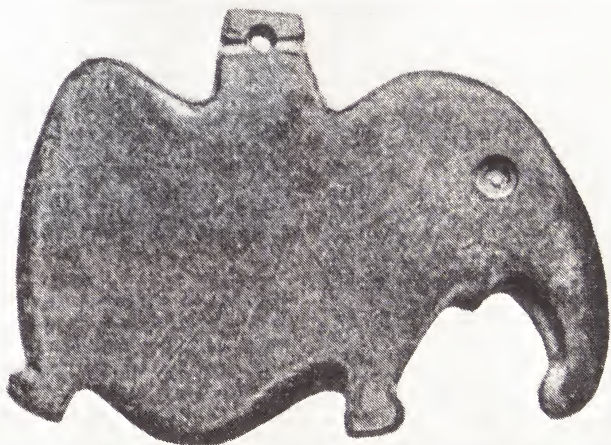
денсатора и компрессора, затем хорошо протрите все влажной тряпкой. Будьте осторожны. Холодильник обязательно должен быть отключен. Трубопроводы агрегата изгибать нельзя.

Не забудьте также промыть теплой мыльной водой и вытереть сухой тряпкой уплотнитель двери. Чтобы резина стала более эластичной, можно натереть ее тальком.

Соблюдайте осторожность при перевозке холодильника. Если у компрессора холодильника есть наружная подвеска на пружинах, то перед погрузкой следует затянуть транспортировочные болты. Если их нет, можно закрепить компрессор веревкой или проводом так, чтобы он не качался.

Оберегайте холодильник от ударов, следите, чтобы трубопроводы агрегата (особенно капиллярная трубка) не изгибались и не касались посторонних предметов, — холодильный агрегат легко повредить.

Инженер Д. ЛЕПАНОВ.



Палетка в форме слона. Ее носили и как подвеску. Длина палетки 10 см, высота 7,2 см. Середина IV тысячелетия до н. э. Хранится в Государственном музее изобразительных искусств имени А. С. Пушкина.

О СЛОНАХ И СЛОНОВОЙ КОСТИ В ЕГИПТЕ

Как историк, специалист по Древнему Египту я хотел бы сказать несколько слов по поводу статьи «Слоны Ганнибала» («Наука и жизнь», № 5, 1986 г.), написанной по материалам иностранной печати. Напомню, что суть статьи — споры о том, какие слоны были в армии Ганнибала: легко приручаемые, но вряд ли доступные для Карфагена индийские, или пользующиеся репутацией диких африканские. Принять второй вариант, по мнению зарубежных участников дискуссии, мешает то, что доставить африканских слонов в Карфаген можно было только из Египта, а там слонов никогда не было.

Однако с конца V тыся-

челетия до нашей эры в Египте делали всевозможные предметы из слоновой кости: крючки, шилья-проколки, иглы, наконечники гарпунов, сосудики, шпильки, бусы, браслеты, кольца, статуэтки. В начале III тысячелетия, кроме статуэток людей, резали фигурки животных и рыб, детали мебели и многое другое... Только в гробнице фараона Хе-мака (первая династия) были найдены копье из слоновой кости и сотни различных типов наконечников стрел.

Это, на мой взгляд, исключает предположение о ввозе слоновой кости с юга из тропической Африки (надо иметь в виду и слабое развитие транспортных средств в ту древнюю эпоху). Археологические находки также подтверждают, что слоны в Египте тогда были. До нас дошли останки животного (скелет). Сохранились много изделий в форме слона и изображения слона на скалах, обрамляющих долину Нила. Чтобы верно изобразить это животное, совершенно непохожее ни на какое другое в Северной Африке, его на-

до было видеть. Столетиями позднее, когда слоны в Египте уже не водились, не встречались и их изображения.

На слонов охотились и в Египте, и в прилегающих к нему с запада и востока районах, которые ныне стали пустынями, а в те древние времена были еще саваннами (лесостепью). Современные африканские слоны живут в саваннах. Исчезновение слонов в Египте начиная с середины III тысячелетия до нашей эры объясняется климатическими изменениями (сокращением так называемых неолитических дождей) и активным вмешательством человека в жизнь природы (разведением домашнего скота, в особенности коз и овец, уничтожавших молодую поросль, и все усиливавшейся вырубкой лесов для своих нужд). В таких условиях слоны уже не могли прокормиться, ведь им необходимо около 100 килограммов растительной пищи и 100—150 литров воды в сутки. Животные были вынуждены уйти на юг.

О приручении слонов в Древнем Египте нам ничего неизвестно. Но в Карфагене были в III веке до нашей эры боевые африканские слоны. Отличить африканского слона от индийского не составляет труда. Африканских слонов дрессировали, хотя их дрессировка считается более трудной. В новое время африканского слона дрессировали в Конго.

Х. КИНК,
старший научный
сотрудник,
г. Ленинград.



На каменной палетке (плиточка для растирания краски для косметики) вырезано изображение африканского слона (характерны большие уши) в боевой позе. I половина IV тысячелетия до н. э.

ВЕЧНЫЕ ПОМИДОРЫ

● ВАШИ РАСТЕНИЯ

Пять лет назад в начале февраля я посадил в горшок семена помидоров. Землю приготовил такую: дерновая — две части, перегнивший торф — две части, песок — одна часть, растертая сухая глина — одна часть. Поливал сеянцы и ухаживал за ними так же, как за комнатными цветами. В июле получил первые плоды, а в августе один из пасынков, ростом со спичку, посадил в другой горшок. От него, отплодоносившего, следующей весной отщепил новый пасынок, от этого пасынка осенью — еще один... Сейчас плодоносит уже девятое поколение одного и того же растения. Обхожусь без посева семян. Что это дает?

Чтобы получить урожай пораньше, в июне, семена надо высевать в первой половине января. Прорастают они медленно, вытягиваются, дают хилые всходы, которым к тому же не хватает света. Их развитие обгоняет укорененный в начале марта пасынок, тоже размером со спичку (чем больше и коренастей, тем лучше). Он начинает расти примерно через десять дней после высадки, через месяц зацветает и дает плоды в мае, на месяц раньше, чем сеянец.

Без минеральной подкормки, к которой я не при-

бегаю, земли в литровом горшке хватает для получения 25—30 помидоров среднего размера. Затем требуется пересадка. Я заменяю ее укоренением нового пасынка. Если отсадить пасынок в июле, то красные помидоры можно собирать в октябре. Причем этот урожай созревает на западном окне без дополнительной подсветки. Чтобы иметь помидоры к Новому году, нужно посадить пасынок в начале сентября. До полсвины октября, также без искусственного освещения, завязываются новые плоды, которые дозревают и в полутемном углу.

Для завязывания плодов со второй половины октября дополнительный свет не нужен. Его можно получить от дневного света, установив отражающий экран, лучше всего зеркало. Оно увеличивает освещенность примерно на двадцать процентов (т. е. продлевает световой день на полтора часа).

Еще с осени одно растение надо оставить для пасынков и держать его зимой в самом светлом и холодном месте. Не истощать урожаем, не подкармливать, мало поливать — иначе говоря, законсервировать. В конце февраля растение, почувствовав удлинение дня и приближение

весны, выгонит из-за пазух листьев первые пасынки. Их срезают, когда они достигнут высоты в шесть-семь сантиметров и более. В зависимости от развития маточного растения могут первыми «созреть» для срезки пасынки от верхних или нижних листьев. Откуда их брать — не имеет значения. Укоренившись, те и другие быстро набирают бутоны. Важно лишь, чтобы было больше света.

Эта несложная технология позволяет получать два урожая в год, избавляет от заботы о семенах и их проращивании.

Семена, а также пасынки для размножения можно достать у любителей комнатного овощеводства. Сейчас помидоры, выращенные дома, уже не редкость. Пригодны для размножения и черенки отплодоносившего растения. Для этого стебель разрезают на части так, чтобы у каждого черенка был хотя бы один лист. Черенок ставят в воду, через неделю он пускает корни, затем его высаживают в горшок.

Все описанное относится практически ко всем сортам помидоров, которые мирятся с недостатком света, не вытягиваются, имеют компактную крону.

**Т. ПШЕНИЧНИКОВ,
г. Фурманов,
Ивановская область.**

У меня есть медные и серебряные монеты. Некоторые из них покрылись зеленью. Мне посоветовали покрыть их лаком. Но сначала их надо очистить. Как это сделать?

**В. Милин,
г. Москва.**

Серебряные монеты целесообразно поддерживать в течение часа в растворе нашатырного спирта (90% воды и 10% аммиака).

Монеты высокой пробы со слабыми следами окисления лучше всего чистить кашицей из смеси нашатыр-

ного спирта, пищевой соды и зубной пасты. Покрыв монету составом, ее следует без особых усилий растереть мягкой щеткой.

Для чистки монет из низкопробных сплавов серебра, в которые входит медь, подходит 10% раствор трилона Б, куда монеты надо опустить примерно на час.

Медные монеты, если они покрылись ровной патиной,

а сами не тронуты коррозией, лучше не чистить. Достаточно помыть их в теплой воде с мылом.

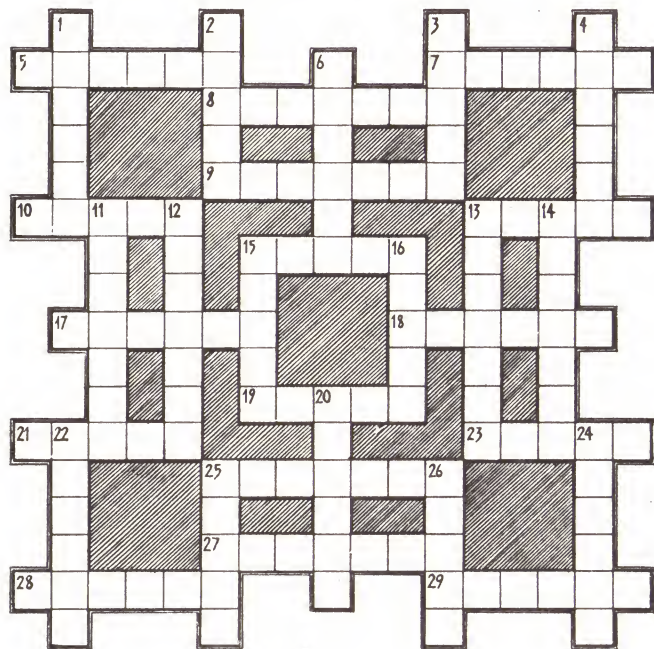
Покрывать монеты можно светлым мебельным лаком НЦ-222 или же просто парафином.

**С. ЛЕВИН,
научный сотрудник Государственного исторического музея.**

● КОЛЛЕКЦИОНЕРУ НА ЗАМЕТКУ

ОЧИСТКА МОНЕТ

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



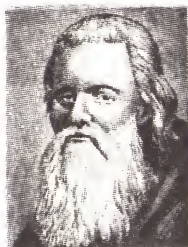
ПО ГОРИЗОНТАЛИ
5. (орден).



7.



8.



9.



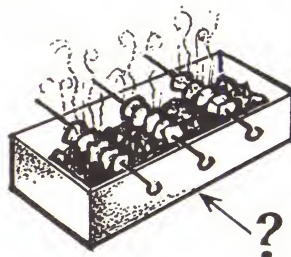
10. (самая яркая звезда).



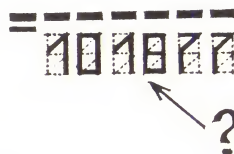
13. 1 Вольт·секунда/Ам-
пер=1...

15. «Там вдали за рекой
разгорались огни, / В небе
ясном заря догорала. / ...
юных бойцов из буденов-
ских войск / На разведку в
поля поскакала».

17.



18



19.

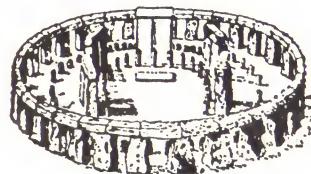


21. Украинское — хай живе!
Венгерское — эйлен! Ан-
глийское — лонг лив! Немец-
кое — хох! Латинское, фран-
цузское — ...!

23.

$$f(z) = \frac{P-m}{(z-\alpha)^m} + \frac{P-m+1}{(z-\alpha)^{m-1}} + \dots + P_0 + P_1(z-\alpha) + P_2(z-\alpha)^2 + \dots$$

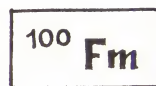
25. (вид сооружения).



27.



28.



29. Класс, отряд (порядок), род, вид, вариация (создатель системы).

ПО ВЕРТИКАЛИ

1. «Этот день был таким новым, / Молодым, как заря! / Первый раз тогда в Кишине / Пели не про царя» (главный герой поэмы).

2. Корона: корональный луч, опахало, полярная щеточка, шлем. Хромосфера: волокно, протуберанец, спикула, флоккула. Фото-сфера: гранула, пятно, ...

3. «В холодных небесах / Вишневым цветом притворился / Порхающий снежок, / И на один короткий миг / Слегка повеяло весною» (перевод В. Марковой) (жанр).

4. (завод).

СКБ

6. (вид изображения).



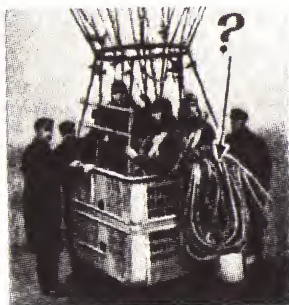
11. (персонаж).



12.



13.



14. (административный центр графства).



15.



СОЮЗ

16. Перун, Сварог, Стрибог, ...

20. «Пожелай, пожелай, .../ Чтоб любимая нас не забыла,/ Чтобы в памяти чьей-то всегда / Наше место не занято было,/ Чтобы нас уважала земля / И чтоб небо нас тоже любило».

22. Могава, онеида, онондага, кайюга, сенека, тускаро-ра (обобщающее название).

24. «Шипучин. Благодарю, мой дорогой! Благодарю! Для сегодняшнего знаменитого дня, ради юбилея, полагаю, можно и поцеловаться! Очень, очень рад! Спасибо вам за службу... За все, за все спасибо!.. Да, батенька, пятнадцать лет!» (произведение).

25. «И потом надо постараться, чтобы все это стоило не очень дорого, Берта, иначе я не знаю, как я справлюсь. Правю, не знаю! Видишь ли, я зарабатываю не так уж много: всего двадцать пять долларов» (перевод З. Вершининой и Н. Галь) (персонаж).

26. le dithyrambe.

● НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

КАК СОСТАВЛЯЮТСЯ КРОССВОРДЫ!

Увлечение кроссвордами столь же необъяснимо, как и страсть к футбольному зрелищу. Какая магия приковывает человека к перекрестьям вертикалей и горизонталей? Что заставляет его перелопачивать в своей памяти груды информации — единого слова ради! — за письменным столом и в электричке, в одиночку и веселой компанией, в часы досуга и урывая минутку от исполнения служебных обязанностей?

Современная психология еще не дала ответа на этот вопрос. Исследования по теории кроссвордов еще только ведутся. В них наверняка будут упомянуты и акrostихи, изобретение хитроумных эллинов (чем не предтеча нынешних кроссвордов?), и чайнворды, которые читатель, склонный к математическому образу мышления, на-

звал бы вырожденными кроссвордами (здесь пересечения слов приходятся лишь на первые и последние их буквы), и кросс-намберы, и магические квадраты (там идея кроссворда реализована в числах).

Некоторые составители, мечтая попасть в книгу рекордов Гиннеса, тчатся потрясти разгадчиков кроссвордами-гигантами, для которых не хватает и стены здания. Другие, жертвуя качеством ради выигрыша темпа, создают словесные конструкции из предельно незатейливых вопросов и ответов: фрукт—яблоко, домашнее животное—корова, часть света—Азия... Для третьих суть кроссворда не в эрудиции, а в юморе: высоко поднятая палка — антенна, негатив одного из сказочных героев Пушкина — Беломор...

Казалось бы, думать в таких обстоятельствах о новых формах кроссворда — все равно что в очередной раз браться за

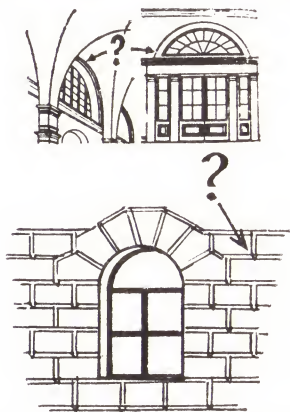
изобретение велосипеда. Тем не менее журнал «Наука и жизнь» за это взялся.

Было это в феврале 1973 года. Инициатива исходила от тогдашнего главного редактора журнала Виктора Николаевича Болховитинова. Принципы кроссворда нового типа были сформулированы им с предельной четкостью, и через положенный срок, определяемый технологией производства печатной продукции, в № 6, на страницах 156—157 читатели обнаружили нечто любопытное, помещенное под заголовком «Кроссворд с фрагментами».

Сейчас их форма привычна, отработана, перенята некоторыми другими журналами («Журналист», «Работница»). А тогда это было в новинку. Авторы шли неизведанными тропами, то и дело натываясь на пресловутые ограничения жанра.

Во-первых, резко сужался круг слов, представимых в новом стиле. В отличие от традиционных кроссвордов, где слова можно загадывать, не мудрствуя лукаво, строгой дефиницией из энциклопедии или толкового словаря, здесь дело обстоит иначе. Здесь на прямую словесную дефиницию как раз наложен запрет. Но именно это новое правило и придает особую привлекательность всей игре. Стремление загадать слово по-новому открывает широкое поле для фантазии авторов и пробуждает интерес у отгадывающего.

Порою оказывается уместным предельно простой прием: вас просят назвать изображенный на рисунке предмет, который тысячу раз попадает вам на глаза, но вам как-то ни к чему было поинтересоваться, какое у него название. Ну, например:



Конечно, человеку с высшим архитектурным образованием отгадка не составит затруднений. А вот, скажем, для токаря или химика найти ее будет не так-то легко. Но, будучи найдена, она может оказаться для них калиткой в заманчивый мир старинной архитектуры.

Если же рядом изображен шпindelь или бюретка, то это, в свою очередь, не затруднит токаря, соответственно химика, — архитектора же, возможно, заставит в раздумье почесать затылок.

Впрочем, если просто-напросто заменить все словесные определения рисунками и повторять такой прием из номера в номер,

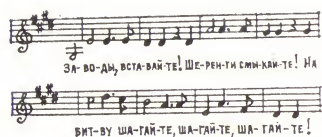
то читателю это могло бы быстро наскучить. Поэтому авторы взяли себе за принцип по возможности не повторять способы загадывания слов в пределах одного кроссворда, постоянно совершенствовать и разнообразить эти способы от одной публикации к другой. Чего только в них не встречалось! План города и химическая формула, схема родства и цитата из классического романа, список знаменитой хоккейной пятерки и образец вышивки, первые такты оперной арии и кадр из нашумевшего в свое время фильма, рецепт кушанья и даже... переводы слова «кукареку» на добрый десяток языков.

Еще более неприемлемой объявлена авторами кроссвордов с фрагментами однородность тематики, к которой относятся загаданные слова. Только что созданный кроссворд подвергается обязательной проверке: в нем не должно быть двух слов, относящихся к одной области знания. Оттого-то здесь соседствуют весьма разнообразные и вряд ли встречающиеся вместе в каком-то ином контексте дисциплины: физика и лингвистика, история и астрономия, военное дело и этнография, техника и биология, геральдика и беллетристика, мифология и живопись, математика и музыка... Короче говоря, то, что составляет тезаурус* гармонически развитой личности.

Новая форма кроссвордов отличается от традиционной не только способами загадывания слов, но и смысловой нагрузкой отгадок. Если вам не удалось разгадать кроссворд полностью, постигшее вас разочарование будет компенсировано в полезном и приятном отношении, когда, получив следующий номер журнала, вы заглянете в раздел «Ответы и решения». Сложите вместе загадку и отгадку — и вы почувствуете, что за словом кроссворда скрывается нечто большее, нежели несколько бит информации.



* Любитель кроссвордов, конечно, знает, что это слово из восьми букв, с буквой «е» на втором месте, кончающееся на «с», означает в широком смысле описание системы знаний о действительности, которыми располагают индивидуальный носитель информации или группа носителей.



История нашей страны встает за этими строками и изображениями, грозные и славные этапы пройденного ею пути, которые не должны бесследно уйти из памяти.

«...С Нерчи реки паки назад возвратилися к Русе... Протопопица бедная бредет-бредет, да и повалится — кольско гора-до!.. Я пришел — на меня, бедная, пеняет, говоря: «Долго ли муки сея, протопоп, будет?» И я говорю: «Марковна, до самой смерти». Она же, вздохня, отвечала: «Добро, Петрович, ино еще побредем».

Кто обращается к нам с этой речью из седых глубин древности? Чувствуется: кто-то необычайно сильный духом. Но кто же? Ответ гласит: процитированы «Жития протопопа Аввакума». Если вы не знакомы с этим замечательнейшим памятником древнерусской литературы, вам хочется скорее достать и прочитать его, не правда ли?

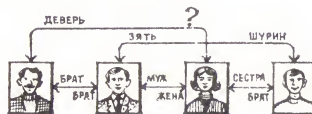
Вот еще подборка слов из кроссворда, — они зовут к познанию культурного богатства нашей многонациональной страны.



«Ты не гніся, брат, ні-
колі / Траўкаю пахілай, /
Сам пружыны сваей долі /
Выкуй ўласнай сілай!»



Понятно, что в век постоянного дефицита времени отнюдь не у каждого читателя достанет любознательности, чтобы каждый раз сличать свои отгадки с ответами. Что ж, пользу может принести вдумчивое чтение одних лишь загадок.



Взгляните на этот фрагмент схемы родственных отношений. Даже если вы не вспомните ожидаемого от вас слова (невестка), есть надежда, что отныне вы перестанете путать деверя и шурина. В других случаях вы обнаружите список семи чудес света, карту ветров Байкала, таблицу соответствий между месяцами и драгоценными камнями, колонку таблицы о рангах, перечень семи холмов, на которых стоит Рим, свод пяти стихий, фигурирующих в традиционных китайских верованиях, роспись этапов решения задач на ЭВМ — в общем, сможете подсыпать еще немного пороха в пороховницы собственной эрудиции для будущих баталий по вертикалям и горизонталям.

Стремясь как можно выше поднять кпд каждого слова, авторы стараются подбирать наилучший из возможных вариантов его загадывания.

Какой угодно книжный знак можно было бы изобразить, чтобы представить слово «экслибрис». Но на журнальной странице появляется экслибрис Юрия Гагарина. Чтобы загадать слово «Вязьма», было бы довольно и фрагмента географической карты. Но в кроссворде оно фигурирует как место, послужившее Константину Симонову фоном проникновенного стихотворения «Я помню в Вязьме старый дом...». Слово «квадрига» не представишь иначе, как изображением древнегреческой повозки. Но почему бы не дать снимок квадриги, венчающей фронтон Большого театра?

В поисках наиболее емкой, быть может, даже замысловатой загадки, конечно, важно не перебарщивать, чтобы отнюдь не каждое слово становилось безотрадной головоломкой для читателя. Только что составленный кроссворд тестируется и в этом отношении. Примерно у трети слов загадки намеренно облегчены, чтобы отгадать их можно было в вагоне трамвая или метро, едва купив в киоске свежий номер журнала. (Эти слова играют роль приманки, «чтобы публика не утратила интереса».) Еще треть требует уже более глубокого обдумывания в спокойной домашней обстановке. Оставшаяся треть дается иному читателю ценой розысков в справочниках или энциклопедии.

...Кроссворды с фрагментами существуют уже давно. Какой-нибудь молодой читатель, не осведомленный об их истории, может подумать, что они были всегда. А между тем публикуемый в нынешнем номере кроссворд — всего лишь сотый по счету.



Фрагмент росписи стен.

ТАЙНА ОСТРОВА ФЕРЫ

В 1967 году на небольшом острове в Эгейском море произошло открытие, которое привлекло к себе внимание ученых всего мира. Греческие археологи начали раскопки «Помпей бронзового века». Об этом упоминалось в трех статьях, опубликованных в журнале (№ 6, 1972 и 1983, № 8, 1986). По просьбе читателей вновь возвращаемся к этой теме.

На острове Фера (Тира или Санторин), расположенном на юге Кикладского архипелага, около современной деревни Акротири, археологи обнаружили остатки по-

селения II тысячелетия до нашей эры. Прекратив свое существование в результате извержения вулкана Санторин, оно пролежало нетронутым под покровом затвердевшего пепла три с половиной тысячелетия.

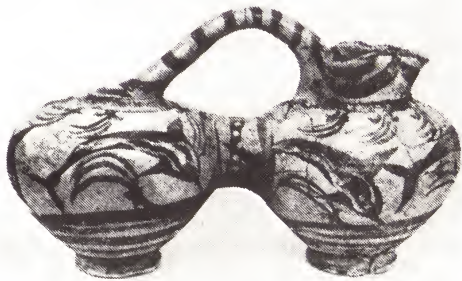
Место для начала раскопок выбрали на выступающем в море мысу, где слой вулканической породы гораздо тоньше, чем на остальной поверхности острова (в некоторых местах он более 30 метров). И все же работать археологам было невероятно трудно. Им приходилось пробиваться к цели, выкапывать глубокие шахты и подземные галереи. Одна из них привела к двухэтажному, так называемому Западному дому с его уже ставшими знаменитыми росписями и великолепной керамикой. Открыт также жилой квартал поселения, относящийся к 1500—1400 гг. до н. э.

Расчищены улица, фасады каменных домов, жилые и парадные комнаты, кухни, кладовые, ваннные комнаты, коридоры и лестницы. Найдены предметы домашнего обихода, множество посуды, жертвенные столы.

Интересно отметить, что за все время раскопок ни в домах, ни снаружи не обнаружено следов погибших жителей. Вероятно, они покинули остров перед извержением вулкана. Стратиграфия позволяет различить пять слоев напластований, которые соответствуют числу вулканических взрывов. Но под слоями пепла, выброшенного вулканом, были обнаружены руины зданий, разрушенных землетрясением перед извержением вулкана. Там был найден таран, которым пользовались пострадавшие жители для проникновения в свои дома.

Поражают росписи Западного дома: сражаются юные боксеры, несут тяжелые связки макрелей загорелые рыбаки, резвятся животные, порхают среди лилий весницы — ласточки. Керамика из Акротири отличается разнообразием и оригинальностью форм — тут и кувшин с двойным туловом, сосуд для процеживания вина, ритоны в виде голов львицы и кабана, плоские овальные блюда для фруктов. Большинство ваз имеют шарообразную форму и вылеплены из светлой бархатистой глины. Рисунки не заполняют всю поверхность вазы, как это было характерно для последующих периодов этой культуры, оставляя много свободного фона. Мотивы для своих рисунков художник черпал из самого богатого источника — окружающей природы острова, умело стилизуя и обобщая естественные формы. На выпуклых стенках сосудов расцветают нежные стебельки крокусов, поднимаются колоски ячменя, свисают грозди винограда, плывут дельфины, летят ласточки.

Кувшин с двойным туловом.

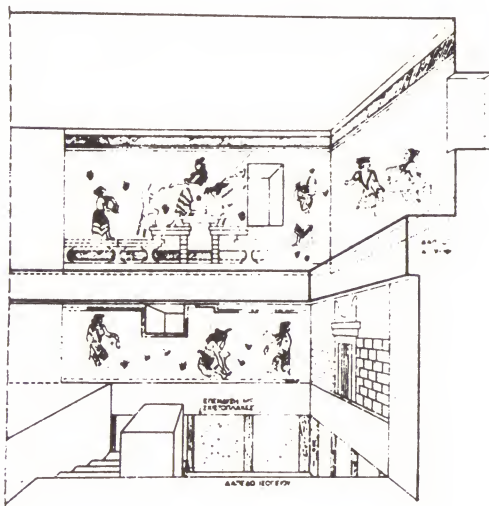


ки. Ножки, на которые опирается маленький керамический жертвенник, разрисованы дельфинами, кувыркающимися среди морских водорослей и осьминогов.

В Западном доме освобождена от пепла и тщательно расчищена узкая кладовая с каменными прилавками, в круглые отверстия которых вставлены пифосы, служившие для хранения продуктов. Найдены каменная ванна, следы кроватей и другой мебели. Конструкцию мебели удалось восстановить — в пустоты, обнаруженные в породе, был залит гипс. Таким же способом изготовили гипсовые слепки со сгнивших деревянных конструкций дома. По ним отлили из армированного бетона новые балки, вставили их в свои прежние гнезда — так восстановили междуэтажные и чердачные перекрытия.

В одном из сильно разрушенных зданий собрано множество фрагментов стенных росписей. Они занимали в общей сложности около 100 метров. Несмотря на плохую сохранность, на них можно рассмотреть изображения обезьян, диких уток, девушек с корзинами из ивовых прутьев, собирающих цветки шафрана. Фрагменты стенных росписей и вазы из Акротири хранятся теперь в Национальном музее в Афинах. Коллекция vaz демонстрировалась на выставке «Древнее искусство греческих островов Эгейского моря» в 1981 году в Москве и Ленинграде.

Вначале раскопки велись под руководством известного греческого археолога Спиридона Маринатоса, инициатора всего дела. После его скоропостижной кончины осенью 1974 года изыскания приостановились на целых два года. Теперь работы возобновились, их возглавил французский археолог Ш. Дума. Раскопки ознаменовались открытием двухэтажного, возможно, культового здания. Его условно назвали Дом женщин. Высокую художественную ценность представляют росписи, покрывающие стены его комнат: собирательницы крокусов, возможно, совершают перед храмом неизвестный нам обряд; а также группы женщин разбрасывают цветы. Четким рисунком прочерчены линии молодых прекрасных лиц, выющиеся волосы, нарядные одежды, драгоценные украшения. Художники, исполнившие эти росписи, в совершенстве владели своим искусством. Некоторые исследователи предполагают, что на острове работали критские мастера.



Реконструкция дома на острове Фера.

Столик для жертвоприношений.



Раскопки близ Акротири показывают, какого необычайно высокого расцвета достигла культура Эгейского мира. Ранее были известны кикладские идолы III тысячелетия до н. э. и искусство более поздних эпох этого района. Теперь под пеплом вулкана Санторин обнаружены следы высокой цивилизации более ранней эпохи — позднебронзового периода. Раскопки на острове Фера далеки до завершения, и, кто знает, может быть, мир вскоре облетит весть о новых удивительных открытиях.

В. КРИВЧЕНКО.

ОЧИЩАЕТСЯ КРОВЬ

Помните знаменитую строчку Маяковского: «В наших жилах кровь, а не водица». Для здоровых людей

это утверждение, безусловно, верно, но при различных заболеваниях почек и сердечно-сосудистой си-

стемы в организме может скопиться избыточная жидкость, и кровь действительно становится похожей на «водицу», да к тому же «грязную», так как в нее из-за плохо работающих по-

чек попадают вредные вещества. Чтобы такая кровь снова стала настоящей, ее нужно очистить — удалить лишнюю «водицу» и шлаки.

Сделать это можно несколькими способами. На первом этапе с помощью лекарств. Но, если болезнь зашла слишком далеко, они могут оказаться малоэффективными, а то и вовсе бессильными: организм постепенно привыкает к тому или иному средству и перестает реагировать на него. В подобных случаях врачи используют гемодиализ — метод очистки крови с помощью «искусственной почки». При этом в вену больного вводят катетер, который специальными магистральями соединен с прибором — гемодиализатором. В самом схематичном виде это устройство можно представить в виде двух камер, разделенных полупроницаемой мембраной. Одну камеру заполняют раствором, состав солей которого такой же, как и крови здорового человека, в другую поступает кровь больного. Между двумя жидкостями возникает разница в концентрации солей, и избыток воды, а также вредные вещества из крови постепенно переходят в диализирующий раствор. Процесс длится около шести часов, процедуру повторяют

два-три раза в неделю, в результате состав крови больного удается нормализовать.

Врачи обратили внимание на то, что если в гемодиализаторе создать повышенное давление, то избыточную жидкость можно удалить из крови гораздо быстрее. По инициативе академика Е. И. Чазова метод изолированной ультрафильтрации начали применять в Институте экспериментальной кардиологии Всесоюзного кардиологического научного центра (ВКНЦ) в лаборатории гемодиализа и плазмозереза, руководит которой доктор медицинских наук В. В. Кухарчук. Метод этот похож на гемодиализ, только не требует диализирующего раствора. Трубка, по которой идет кровь на выходе из гемодиализатора, слегка пережимается. Это создает повышенное гидростатическое давление на мембране, под действием которого вода вместе с растворенными в ней низкомолекулярными веществами просачивается в пустую камеру и оттуда удаляется, а кровь возвращается пациенту. При этом за один сеанс, продолжающийся 1—2 часа, можно удалить от 1 до 12,5 литра избыточной жидкости. Изолированная ультрафильтрация помогает в тех

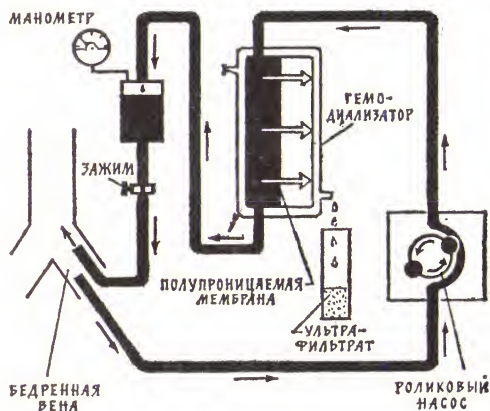
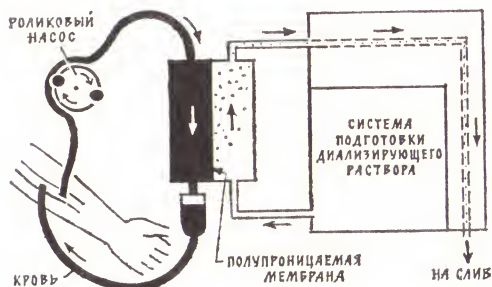
случаях тяжелой недостаточности кровообращения, когда лекарства не действуют. После нескольких таких процедур больной начинает чувствовать себя лучше, и его переводят на медикаментозную терапию.

Но при изолированной ультрафильтрации, как и при гемодиализе, через мембрану гемофильтра могут проходить лишь вещества с небольшой молекулярной массой (до 5 тысяч дальтон), а иногда этого недостаточно. Дело в том, что в крови присутствуют некоторые гормоны, например, альдостерон, способствующие задержанию жидкости в организме. Сами по себе молекулы альдостерона небольшие, но в крови они связываются с белками, образуя высокомолекулярные комплексы. Если нужно удалить и их, применяют гемофильтрацию: поры при этом делают шире, и через них могут проходить вещества уже с гораздо большей молекулярной массой.

В лаборатории разрабатываются и другие методы очистки крови, которые, как надеются врачи, окажутся эффективными при лечении тяжелых сердечно-сосудистых заболеваний.

Е. КЕДА.

На рисунке внизу показана схема очистки крови при помощи гемодиализа, справа — с помощью метода изолированной ультрафильтрации.



НА ПОРОГЕ ОТКРЫТИЯ

Если спросить сегодня любого занимающегося космологией теоретика о том, каких данных он ждет от своих коллег-экспериментаторов с наибольшим нетерпением, тот наверняка ответит: сведений об анизотропии реликтового излучения. Анизотропия излучения — это зависимость его интенсивности от направления в пространстве. Пока за такими данными охотятся экспериментаторы многих стран, теоретики работают «с упреждением», анализируя последствия всех возможных результатов. Интерес к реликтовому излучению возник не случайно — его исследование поможет решить многие проблемы космологии. Недавно этот интерес возрос еще больше: сотрудники Института космических исследований АН СССР доктора физико-математических наук В. Н. Лукаш и И. Д. Новиков создали «теорию пятнистости», из которой следует, что анизотропия излучения способна дать ответ на важнейший вопрос: что ждет нашу Вселенную в далеком будущем?

Чтобы понять суть «теории пятнистости», нужно кое-что вспомнить о реликтовом излучении. По современным представлениям, наша Вселенная возникла в результате Большого Взрыва, после которого материя, первоначально сконцентрированная в очень малом объеме и имевшая фантастически высокую температуру, стала расширяться и остывать («Наука и жизнь» №№ 1—3, 1968 г., № 3, 1987 г.). В первые мгновения после Взрыва рождались самые разные элементарные частицы и кванты всех возможных полей, но при остывании мира самые тяжелые частицы распадалась или аннигилировали. К этому моменту — примерно через минуту после Взрыва — материя состояла из свободных частиц типа нейтрино и вязкой смеси остального вещества и излучения. Вязкой эта смесь названа потому, что из-за частых столкновений с электронами фотоны практически не могли распространяться свободно и двигались примерно так, как футбольный мяч во время игры.

Через миллион лет после Взрыва, когда Вселенная остыла до 3000 К, электроны и протоны начали объединяться в атомы водорода. Находясь в атоме, эти частицы не взаимодействуют с большинством фотонов, поэтому одновременно с образованием водорода произошло другое важное событие: смесь «расслоилась», излучение отделилось от вещества. С тех пор их эволюция шла почти независимо — вещество под действием сил притяжения собиралось

в галактики, а излучение расширялось вместе со Вселенной, остывало и дошло до наших дней. Это излучение и называют реликтовым, поскольку оно несет информацию о давнем прошлом Вселенной.

Что же можно узнать, измерив анизотропию реликтового излучения? Прежде всего физики надеются таким путем решить загадку происхождения галактик. Само их существование говорит о том, что распределение материи в давние времена было неравномерным: если бы плотность вещества всюду была бы одинакова, галактики не возникли бы. Значит, даже на ранних стадиях развития мира имелись малые сгущения и разрежения вещества, из которых потом выросли галактики. Кроме того, если раньше считали, что галактики разбросаны во Вселенной равномерно, то в последние годы выяснилось, что это не так. Галактики и скопления галактик образуют сложную пространственную структуру, похожую на гигантские пчелиные соты.

Как это часто случается в космологии, теория такой картины появилась задолго до наблюдений. Она была разработана академиком Я. Б. Зельдовичем и его коллегами и получила название «теории блинов». По этой теории соты образовались сравнительно недавно под действием гравитации: сгущения вещества притягивают к себе частицы из соседних областей и увеличивают свою массу, одновременно уменьшаясь в объеме, а разрежения становятся все беднее веществом и занимают все большие пространства. Сгущения обычно не сжимаются с одинаковой скоростью по всем трем направлениям — есть одно выделенное, в котором сжатие идет наиболее быстро, и вещество со временем образует гигантский «блин», сплюснутый в этом направлении и вытянутый в двух других. В результате роста и пересечения таких «блинов», хаотически разбросанных во Вселенной, и возникает обнаруженная ячеистая структура.

В последнее время появились работы, которые указывают на возможность существования темных областей еще большего размера — до миллиарда световых лет. Если это так, то структура распределения вещества носит особо сложный, так называемый фрактальный характер — она как бы состоит из множества вложенных друг в друга структур разного масштаба. И чем больший объем Вселенной станем мы исследовать, тем более крупные ячейки и пустоты сумеем обнаружить. Правда, такая картина не может простирается слишком далеко, ведь сгущения очень большого размера просто не успеют собраться в «блин» за все время существования Вселенной.

Чтобы надежно убедиться в справедливости описанной теории, нужно доказать

существование первичных неоднородностей вещества и гравитационного поля, сыгравших роль зародышей структуры Вселенной. Именно о таких неоднородностях и должна рассказать анизотропия реликтового излучения. Ведь сгущения и разрежения вещества, существовавшие в момент образования атомов водорода, а также гравитационные неоднородности на пути электромагнитных волн должны быть запечатлены в «карте» интенсивности излучения, приходящего из разных областей небесной сферы.

Кроме того, изучение реликтового излучения — единственный способ что-то узнать о неоднородностях очень больших масштабов, которые еще не успели вырасти и пока не проявляются в распределении галактик. Поскольку первичные неоднородности могли возникнуть лишь в первые мгновения после Большого Взрыва, когда температура достигала невероятной величины 10^{28}K , информация о них чрезвычайно важна для физики элементарных частиц и понимания процессов в ранней Вселенной. Различные теории ранней Вселенной предсказывают разные свойства таких неоднородностей, так что данные об анизотропии реликтового излучения помогут выбрать верную теорию из множества возможных.

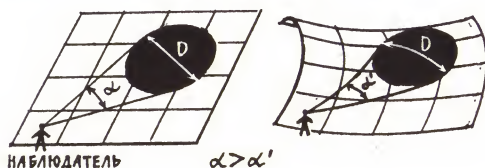
Ко всем этим аргументам в пользу изучения анизотропии реликтового излучения В. Н. Лукаш и И. Д. Новиков прибавили еще один — возможно, самый главный. Они показали, что из характера углового распределения реликтовых радиоволн можно определить общую плотность всех видов материи во Вселенной. Величина общей плотности интересует физиков не случайно: от нее зависит средняя кривизна пространства и в конечном счете бу-

дущее Вселенной («Наука и жизнь» №№ 3, 4, 1987 г.). Если общая плотность ниже некоторого критического значения, то Вселенная будет расширяться вечно, если выше — расширение когда-нибудь сменится сжатием. Общая плотность складывается не только из достаточно точно измеренной плотности светящегося вещества (звезд, галактик, скоплений), но и из плотности темного, скрытого вещества, оставшегося после Большого Взрыва. Часть такого вещества была захвачена притяжением крупных галактик, и это можно сейчас заметить по особенностям их вращения. Плотность видимого вещества не превышает десятой доли критического значения, но плотность скрытого вещества может оказаться намного больше, так что пока делать предсказания трудно. Зная общую плотность, можно было бы не только выяснить окончательную судьбу нашего мира, но и рассчитать плотность скрытого вещества и благодаря этому понять его природу.

Согласно разработанной советскими астрофизиками «теории пятнистости», в том случае, если общая плотность материи не превышает критической, карта реликтового излучения должна выглядеть как совокупность бесконечного числа случайно разбросанных по небесной сфере пятен — участков с различной интенсивностью электромагнитного излучения. Средний размер этих пятен прямо пропорционален общей плотности. Это объясняется тем, что в пространстве с отрицательной кривизной (а у нашего пространства должна быть именно такая кривизна, если плотность материи меньше критической) видимые размеры объекта меньше истинных (см. рисунок). Разница тем больше, чем сильнее искривлено пространство, то есть чем сильнее величина плотности отличается от критической. Поэтому, измерив пятна на карте реликтового излучения, можно будет сразу же определить общую плотность материи.

Как видим, на характере пространственного распределения реликтовых волн сошлись все узловые проблемы современной космологии. Пока анизотропия реликтового излучения не обнаружена. Из последних данных, полученных на советском спутнике «Прогноз-9», следует, что различия в интенсивности излучения по разным направлениям если и существуют, то не превосходят тысячных долей процента («Наука и жизнь» № 4, 1985 г.). Теоретические оценки анизотропии имеют примерно такую же величину. Значит, для того чтобы мы стали свидетелями очередного успеха космологии, очередного шага вперед в познании Вселенной, сегодня не хватает лишь небольшого увеличения чувствительности экспериментов.

Как следует из общей теории относительности, искривление световых лучей в гравитационном поле зависит от средней плотности вещества во Вселенной. Если эта плотность равна некоторой критической, то кинетическая энергия, связанная с расширением Вселенной, в точности равна потенциальной энергии гравитационного притяжения. При такой плотности Вселенная будет неограниченно расширяться, но скорость этого расширения с течением времени стремится к нулю — расширение асимптотически останавливается. При плотности, равной критической, кривизна пространства равна нулю — Вселенная плоская. Если же плотность меньше критической, то Вселенная открыта, то есть она бесконечна и будет расширяться всегда. Как видно из рисунка, наблюдаемые объекты при этом кажутся уменьшенными.



Г. ЛЬВОВ.



Д У Б

Кандидат биологических наук Г. ПРОСКУРЯКОВА.

Фото И. КОНСТАНТИНОВА.

Когда весна уже полностью завладела лесом и тронула первой зеленью деревья и кусты, когда поднялись ковром лесные травы и весенние первоцветы густо сыпанули цветами, будто забрызгали лес, один лишь дуб остается по-зимнему голым. Его силуэт — черные стволы и сучья — будто впечатан в весеннюю прозрачную зелень.

Дни поздней весны, самые активные в жизни лесного населения, — для дуба лишь самое начало. Кажется, что дерево отстало от своих спутников, задержалось. Меж тем, сколько раз случались поздние заморозки или выпадал уже неожиданный снег, под тяжестью которого ломились сучья! Даже при своей осторожной весенней стратегии теплолюбивый дуб не за-

страхован от этих бед, а начини он распускаться раньше — заморозки убьют его совсем.

Но вот, наконец, и он поддается весне. Из лопнувших почек показываются листья и начинают быстро разворачиваться. Они сложены «гармошкой»: ребрышки ее — это жилки листа, они покрепче, а нежная ткань листочка сложена и упрятана между ними — так на-

дежнее. У самих листьев пластинки не зеленые, а бурые или красноватые от обильного антоциана. Этот красный пигмент, содержащийся в клеточном соке, окрашивая листья, практически обогревает их, потому что поглощает инфракрас-

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ
С ПРИРОДОЙ



У молодых дубов кора гладкая, блестящая, а у старых — толстая, растрескавшаяся.

ные лучи солнечного спектра. Тем самым он дополнительно защищает дерево от весенних холодов.

Однако даже в эту пору, оглянувшись вокруг, можно заметить деревья дуба без листьев. Стоят как неживые. Сухостой? Нет. Дело в том, что в наших лесах встречаются две формы дуба: летняя и зимняя. Зимняя форма дуба, или «зимняк», никогда не торопится:

весною одевается листвою очень поздно, осенью роняет лист, когда другие дубы давно его осыпали, а то и вовсе держит его на ветвях всю зиму. Эта форма, конечно, лучше приспособлена к нашему климату. Быть может, она в конце концов целиком сменит ранний дуб?..

В эту же самую пору, когда дуб одевается листьями, начинается и его цвете-

ние. Оно не слишком эффектно — цветки очень мелкие, зеленые. Великое множество мужских цветков собрано в коротенькие сережки, а женские сидят по три вместе, выпустив красные рыльца, столь малые, что их не сразу заметишь. Изящные ниточки соцветий повисают на ветвях, затягивая всю крону прозрачным зеленоватым дымком. Ветер раскачивает их и высыпает пыльцу — растение опыляется ветром, поэтому аромата и яркого убора цветки лишены.

Но вот уж и лето настает. И дубы — ранние и поздние — стоят в полной своей мощи, густо одетые листвою. В нашей флоре, пожалуй, нет другого столь могучего дерева. Отдельные старые деревья почитались в народе священными — под ними вершили суд, устраивали праздники и гулянья, в тени дубовой кроны старейшины решали важные дела, выбирали предводителя войска. В древней Руси дуб был посвящен самому Перуну, а в веселый славянский праздник на Ивана Купалу всех Иванов украшали дубовыми венками или ветками.

Дуб живет до тысячи лет. У старых деревьев стволы достигают нескольких метров в поперечнике. Известный знаток природы профессор Д. Кайгородов писал про одно дерево в бывшей Ковенской губернии: «Насколько этот дедушка-дуб был толст, можно судить по тому, что хозяин выдолбил из взятого от него отрубка беседку, в которой легко помещалось 15 человек». В толщину ствол прирастает до самой смерти, а в высоту — только до 150—200 лет. Но за это время дерево поднимается на 30—40 метров ввысь. Естественно, что у всех дуб вызывает ощущение мощи, надежности, постоянства.

Среди густой листвы в кроне дерева совсем незаметны маленькие желуди.

Ветка и желуди дуба обыкновенного (черешчатого).



Дубы-патриархи живут до тысячи лет и становятся своеобразными памятниками природы.

Завязавшись весной, они очень медленно растут и в начале августа под Москвой бывают не крупнее горошины. Но к осени они нагоняют упущенное время и, зрелые, осыпаются, когда землю прихватит первыми заморозками, или чуть раньше. А плюска, державшая их и защищавшая от невзгод, уже пустая, падает позже.

Всхожесть желудей сохраняют лишь до весны. Поэтому сажать дерево можно только свежими семенами. Это осложняет задачу лесовода — ведь семенные годы у дуба бывают редко, через 4—5 лет, а при неблагоприятных обстоятельствах даже лет через 10.

Желуди очень питательны, содержат много крахмала, сахара, жира, поэтому многие животные — грызуны, птицы и даже крупные млекопитающие — лакомятся ими, запасают на зиму, устраивают кладовые, растаскивают их по лесу. Так дерево расселяется. Других путей у дуба к расселению нет — тяжелый, обтекаемой формы желудь летит отвесно и падает под кроной материнского дерева. Осенью, пробираясь где-нибудь через дубовую рощу или старый парк с вековыми дубами, то и дело слышишь тяжелые короткие удары. Это сыплются зрелые желуди.

Среди гулкой, только что опавшей листвы дуба можно иной раз увидеть и проросшие желуди. Крепкий белый корешок, изогнувшись петелькой, уже нащупал своим кончиком землю; порозовевшие толстые семядоли раздвинулись, обнажив почечку. Проросший осенью, желудь благополучно перезимует под снегом и весной пустится в рост. А посаженный в рыхлую почву весной, прорастает сразу же, и недели через две после посева появляется его всход.

Тоненький хрупкий стебелек сеянца сначала одевается красноватыми чешуйками (это видоизмененные листья), а затем и парой ли-



стьев — они не отличаются от взрослых. К этому времени росту в дубочке всего сантиметров 12—15. При теплой погоде на хорошей почве дубок в первый же год может отрастить и второй побег (из верхушечной почки). Этот, так называемый иванов побег продолжает деревце: кажется, будто им надставили растение. На ивановом побеге листья крупнее, да и сам он длиннее. Однако до осени, как правило, он не успевает одеться корой, одревеснеть и потому обычно гибнет при первых же заморозках. Ивановы побеги появляются и у взрослых деревьев.

Лет до десяти дубок растет очень медленно, и почти все лиственные, да и хвойные породы обгоняют его. Однако лесоводы научились «подгонять» его в росте: высаживают ель, березу, вяз или какие-нибудь другие породы рядом с дубками. Они растут быстрее, затеняют дуб с боков (заодно защищают от заморозков), и он ускоряет рост. Но как только соседи поднимутся так высоко, что начнут затенять дубки сверху, их убирают. Ведь дуб светолюбив! Недаром говорят, что дуб любит расти в шубе, но с открытой головой.

Светолюбие дерева опре-

делило весь его облик, форму кроны, характер ветвления. Ветви его изломанно извилисты, изогнуты — они растут так, чтобы листьям предоставить максимум света, чтобы они не перекрывали друг друга. Осенью под дубом рассыпаны не только желуди, но и мелкие ветви. Присмотритесь: их великое множество — коротеньких веточек, с несколькими пожелтевшими листьями. Они легко обламываются при первом же ветре, обламываются без усилия, как осенние листья, и сыплются под дерево вместе с ними. Осенний ветвепад — закономерное явление: дуб «осветляет» свою крону.

В погоне за светом дуб (как вид) жертвует не только коротенькими побегами, но и целыми растениями. Чистые дубовые насаждения изреживаются сами собой, когда деревьям исполнится пятьдесят — шестьдесят лет и они начинают сильно затенять друг друга. Ведь это только «среди долины ровныя» дубы растут мощными раскидистыми великанами. Когда света довольно, как бывает у одиноких деревьев на просторе, их ветви опускаются до земли, и крона накрывает ствол, как надвое разрезан-

ный шар. А в лесу дубы иные: высокий мощный ствол совсем лишен ветвей и только где-то там, высоко-высоко, держит небольшую крону.

Ствол старого дуба одет темно-серой толстой корой. А у молодых дубков лет до двадцати кора остается такой гладкой и блестящей, что ее называют зеркальной. Вот эта зеркальная кора и идет для дубления кож, потому что содержит много превосходных дубильных веществ (они и названы-то по имени дуба). Танины (дубильные вещества) есть также и в листьях, и в древесине, и в плюске желудей, даже в галлах (чернильных орешках). Содержание их с возрастом, однако, падает; максимум приходится на возраст 15—35 лет. Танины придают коньякам и шампанским винам аромат и цвет, отчего их и выдерживают в дубовых бочках.

Не только танины, но все в дубе полезно человеку, все он научился использовать, начиная с древесины. Невозможно даже приблизительно очертить весь круг возможного использования этого растения — непременно что-нибудь упустишь! Судостроение, авиация, транспорт, жилищное строительство, столярные и токарные работы, шелководство. А еще и топливо! И лекарство! И пищевой продукт для многих животных (желуди). И еще многое, многое другое!

Но главное все-таки древесина. Она превосходна: гибкая, крепкая, дивно кра-

сивая, необыкновенно прочная на воздухе, в земле и в воде. Со дна некоторых рек (Унжа, Волга и др.) поднимали так называемый черный или мореный дуб, который пролежал под водой не одну сотню лет — его почерневшая древесина стала только красивее и прочнее.

Такое широкое признание этого замечательного дерева, конечно, сказалось на его численности. Хотя мы и говорим, что дуб растет по всей Европе от Средиземноморья до Скандинавии — это так! — но леса дубовые — дубравы — сохранились на этой территории только кое-где и лишь в горах. В России дуб черешчатый (он же обыкновенный) можно встретить от южных пределов до Ленинграда и Урала — это практически вся европейская часть нашей страны, исключая самый север и самый юг.

Чистые дубовые леса встречаются у нас нечасто. Обычно дуб растет вместе с другими породами. Однако в черноземной зоне все же есть молодые дубняки. Это, по-видимому, остатки росших здесь прежде смешанных широколиственных лесов. Уцелел от них только дуб, потому что, особенно молодой, очень живуч и после порубок и потравы легко возобновляется из спящих почек. От пня дуба идет обильная поросль; она дружно поднимается целым «букетом» и порою весь древостой образован такими «букетами». Это порослевой дубовый лес. Благодаря такой способности дуб

возобновляется и на пожарах.

Дуб хорошо переносит засуху (мощная корневая система уходит вглубь более чем на пять метров!) и растет даже на засоленных почвах. Это позволило широко использовать дуб при степном лесоразведении. Поистине второго такого дерева у нас нет! Дуб — наша важнейшая лесообразующая порода в зоне широколиственных лесов. И, кстати, одна из самых декоративных, причем долговечных. Вспомните дубы в Коломенском, дуб на острове Хортица, петровские дубы близ Ленинграда. Эти и некоторые другие деревья и дубравы заповеданы как национальные памятники природы. Дубравы приводят на память и драматические страницы нашей истории: в древней Руси дубовые леса на южной окраине Московского государства служили оборонительной стеной, защищавшей его от конницы кочевников. Деревья засекали высоко над землей и валили кроной на юг — через этот хаос сучьев и стволов всадник пробраться не мог. Так и остались в тех местах дубравы до сего дня — Тульские, Веневские Засеки и другие.

Сейчас состояние дуба не завидно: на огромной территории в нашей стране и в Западной Европе деревья суховершинят. Причин к тому найдено столь много, что трудно указать главную. Несомненно одно: решающую роль в этом сыграло наше вековое пренебрежение к основам экологии.

Главный редактор **И. К. ЛАГОВСКИЙ.**

Редколлегия: **Р. Н. АДЖУБЕЙ** (зам. главного редактора), **О. Г. ГАЗЕНКО**, **В. Л. ГИНЗБУРГ**, **В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ**, **В. Д. КАЛАШНИКОВ** (зав. иллюстр. отделом), **В. А. КИРИЛЛИН**, **В. С. КОЛЕСНИК** (отв. секретарь), **Л. М. ЛЕОНОВ**, **Г. Н. ОСТРОУМОВ**, **Б. Е. ПАТОН**, **Н. И. ПЕТРОВ** (зам. главного редактора), **П. В. СИМОНОВ**, **Я. А. СМОРОДИНСКИЙ**, **Е. И. ЧАЗОВ.**

Художественный редактор **Б. Г. ДАШКОВ.** Технический редактор **Т. Я. Ковыначенкова.**

Адрес редакции: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 924-18-35, отдел писем и массовой работы — 924-52-09, зав. редакцией — 923-82-18.

© Издательство «Правда», «Наука и жизнь». 1987.

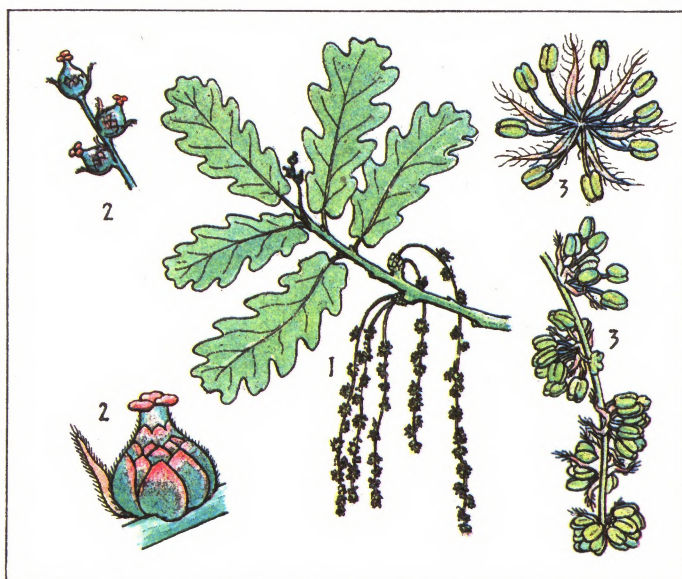
Сдано в набор 17.02.87. Подписано к печати 30.03.87. Т 06390. Формат 70×108^{1/16}.
Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,70. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр.-отт. 18,20.
Тираж 3 450 000 экз. (1-й завод: 1—2 200 000). Изд. № 1200. Заказ № 243.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография имени В. И. Ленина издательства ЦК КПСС «Правда», 125865, ГСП, Москва, А-137, улица «Правды», 24.



Видов дуба очень много — около 500, и растут они почти на всех континентах нашей планеты. Листья и желуди некоторых видов показаны на рисунках слева (сверху вниз): дуб каштановый растет на Кавказе; дуб красный, его родина — Северная Америка; дуб понтийский растет в горах западной Грузии; дуб австрийский — реликтовая порода, происходит из южной и средней Европы.

На фото сверху — цветет дуб обыкновенный (или черешчатый). На рисунке внизу — ветка дуба обыкновенного с мужскими и женскими сережками (1), женские цветки (2) и мужские цветки (3).





Серые горные кавказские пчелы пользуются большой популярностью у пчеловодов. В одном из пчеловодческих хозяйств Грузии разводят пчеломаток этой породы и рассылают в тысячи адресов — селекционерам, на колхозные пасеки, любителям.

Молодая матка прогрызает выход из маточника и вылезает из него.

При исследовательской и селекционной работе маток метят номерами, прикрепляя пчеле на спину яркую метку.

Маленькие ульи — нуклеусы, в которых матки появляются на свет, устанавливают на высоких ножках. Так в них не проникнет — что очень важно — сырость от земли, да и осматривать их удобнее.

ПЧЕЛИНАЯ ФЕРМА (см. стр. 106)





1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10